

LA BRUCELLOSE OVINE DANS LE DEPARTEMENT
DES BOUCHES-DU RHONE :

Utilisation des vaccins agglutinogènes
à partir de l'année 1972

THÈSE

présentée

A L'UNIVERSITÉ CLAUDE BERNARD - LYON

(Médecine-Pharmacie)

et soutenue publiquement le 29 Octobre 1979

pour obtenir

le grade de Docteur-Vétérinaire

par

Michèle DELAVAU

née le 15 Septembre 1955

à Bréançon





Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41553406_0002

LA BRUCELLOSE OVINE DANS LE DEPARTEMENT
DES BOUCHES-DU RHONE :

Utilisation des vaccins agglutinogènes
à partir de l'année 1972

THÈSE

présentée

A L'UNIVERSITÉ CLAUDE BERNARD - LYON

(Médecine-Pharmacie)

et soutenue publiquement le 29 Octobre 1979

pour obtenir

le grade de Docteur-Vétérinaire

par

Michèle DELAVALX

née le 15 Septembre 1955

à Bréançon



LA BRUCELLOSE OVINE DANS LE DÉPARTEMENT DES BOUCHES-DU-RHÔNE

Utilisation des vaccins agglutinogènes
à partir de l'année 1973

1973

Présenté

à l'UNIVERSITÉ VÉTÉINAIRE DE LYON

par M. J. G. G. G.

et soutenu publiquement le 15 Octobre 1973

Devant le jury

de l'École Nationale Vétérinaire de Lyon



Membre du jury

et président du jury

M. J. G. G. G.



DIRECTEUR Monsieur le Professeur COTTEREAU

DIRECTEURS HONORAIRES Messieurs les Professeurs TAPERNOUX, FLORIO,

FROGET.

PROFESSEURS

- | | |
|---|-----------------|
| 1. Pharmacie et Toxicologie | M. LORGUE |
| 2. Anatomie descriptive - Extérieur - Anatomie appliquée | M. BARONE |
| 3. Physiologie - Thérapeutique - Pharmacodynamie | M. BOST |
| 4. Histologie - Embryologie - Anatomie pathologique | M. TISSEUR |
| 5. Hygiène et Industrie des Aliments d'Origine Animale | M. CHANTEGRELET |
| 6. Parasitologie et maladies parasitaires | M. EUZEBY |
| 7. Pathologie médicale des Equidés et des Carnivores. Législation Vétérinaire | M. FONTAINE |
| 8. Pathologie médicale du Bétail et des Animaux de Basse-cour | M. COTTEREAU |
| 9. Technique chirurgicale - Pathologie chirurgicale | M. COULON |
| 10. Obstétrique - Pathologie de la Reproduction | M. BERTRAND |
| 11. Pathologie générale - Microbiologie - Immunologie | M. OUDAR |
| 12. Ethnologie - Zootechnie - Economie rurale | M. FROGET |
| 13. Botanique appliquée - Agronomie - Alimentation | M. WOLTER |
| 14. Physique et chimie biologiques et médicales | M. DELATOUR |
| 15. Maladies contagieuses - Zoonoses - Législation sanitaire | M. JOUBERT |

MM. BOUVIN, DESCHANEL, JEAN-BLAIN, LAPRAS, Mlle LAVAL, M. LE NIHOUANEN, GASTIELLO, PRAVE

MAITRES-ASSISTANTS

MM. BELLI, Mme CHAUVE, Mlle COURSAT, M. DEMONT, DESCOTES, EUZEBY, FAU, GARNIER, GEVREY, GOUY, KECK,
LEGEAY, NEYRET, Mme RACHAIL, M. RICHARD.

ASSISTANTS

MM BENOIT, BEZEAUD, MmeCHAPPUIS, MM CHARLET, CHOMEL, DENOIX, Mlle FAUBLEE, Mme Fournel, M. FRESNAY,
M. GENIN, Mme HACHLER, MM. JAUSSAUD, LE FOURNIER, NGO TAN HUNG, THIEBAULT, THIEVENAZ, MAY.

EXAMINATEURS DE LA THESE

Président	:	M. Le Professeur	<i>Coudert</i>
Premier Assesseur	:	M. Le Professeur	<i>Fontaine</i>
Deuxième Assesseur	:	M. Le Professeur	<i>Brave</i>

L'Université Claude Bernard (Médecine-Pharmacie) de LYON et l'Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon déclarent que les opinions émises dans les dissertations qui leur sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elles n'entendent leur donner ni approbation ni improbation.

I N T R O D U C T I O N

La brucellose ovine à *Brucella melitensis*, maladie abortive des ovins, transmissible à l'homme, à la chèvre, et parfois à d'autres espèces animales, existe sous forme endémique dans le Sud de la France, selon une répartition constante depuis très longtemps et avec un front qui n'a pas tendance à progresser.

Le département des Bouches-du-Rhône s'étend en bordure de la Méditerranée, dans la zone de brucellose invétérée, permanente et endémique : une enquête épidémiologique mise en place en 1972, a montré l'étendue et la gravité, à cette époque, de cette maladie sévissant chez les petits ruminants, dans ce département. Après cette enquête, en partant d'une réglementation imposée aux animaux transhumants (qui forment le plus gros contingent des troupeaux), un programme de lutte contre la brucellose, basé sur une prophylaxie médicale, a été dressé par la Direction des Services Vétérinaires. Cette prophylaxie médicale a reposé essentiellement sur l'utilisation de vaccins susceptibles de provoquer une réponse sérologique intense et durable. Cette pratique s'opposait donc aux mesures réglementaires officielles basées sur la détection sérologique des infectés et sur leur élimination, et qui avaient fait la preuve de leur inefficacité

depuis près de trente ans. C'est à l'analyse des résultats de cette campagne que nous consacrerons ce travail, après avoir brièvement évoqué les traits principaux de l'élevage ovin des Bouches-du-Rhône. Dans cet objectif, nous essaierons de suivre l'évolution des données épidémiologiques de la brucellose ovine dans le département des Bouches-du-Rhône, entre l'année 1972 et cette année 1979 qui apparaît comme une étape dans la prophylaxie de la brucellose pour ceux qui en ont assuré la conception, l'exécution et assuré la responsabilité.

P R E A M B U L E

Cette étude a été permise d'une part, par le volumineux travail effectué par la Direction des Services Vétérinaires de Marseille, d'autre part grâce à l'enquête épidémiologique menée par le C.E.F.A.L.E.

Monsieur LETROTEUR, Directeur des Services Vétérinaires des Bouches-du-Rhône et Monsieur GILLES, Directeur du laboratoire départemental des Bouches-du-Rhône ont publié de nombreux articles concernant la lutte contre la brucellose dans leur département. Nous remercions Monsieur LETROTEUR et Monsieur GILLES de nous avoir laissés consulter les fichiers de la Direction des Services Vétérinaires. Nous serons amenés à mentionner le Domaine du Merle dans la mesure où Monsieur GILLES et Monsieur LETROTEUR y ont conduit quelques expérimentations; ce domaine, situé près de Salon appartient au Ministère de l'Agriculture, possède un gros troupeau ovin et c'est aussi un centre de formation de bergers.

Nous voulons aussi présenter l'enquête menée par le C.E.F.A.L.E.. Le Groupement d'Intérêt Economique (G.I.E.) Sud-Est ovin a confié en 1976 sur une subvention de l'EPR Provence Côte d'azur au Centre d'Etudes et de Formation Appliquées à l'Elevage (C.E.F.A.L.E.)^x une étude sur la transhumance ovine.

(x) C.E.F.A.L.E.: association régie par la loi du 1.7.1901

Siège social : Château de Goutelas

Marcoux 42130 Boën sur Lignon

Cette étude s'inscrit dans la perspective plus large de la recherche des conditions de maintien et de développement de la transhumance intra et interdépartementale. L'action a été programmée sur les années 1977, 1978 et 1979 et vise à recueillir le maximum de données sur la situation hygiénique et sanitaire des troupeaux pratiquant la transhumance.

Au cours du printemps de l'année 1977, une équipe d'étudiants de l'Institut Supérieur d'Agronomie Rhône Alpes (I.S.A.R.A.) et de l'Ecole Vétérinaire de Lyon ont rencontré de nombreux éleveurs et bergers du département des Bouches-du-Rhône et ont retenu, pour cette enquête épidémiologique suivie, une vingtaine de troupeaux transhumants.

Au cours du printemps de l'année 1977 et toutes les fois que cela a été possible, une visite des troupeaux a été effectuée trois fois dans l'année : une fois avant le départ en transhumance, une fois sur l'alpage, et enfin une autre fois au retour de la transhumance.

Nous avons repéré 15 agnelles, marquées d'une boucle auriculaire bleue numérotée, au printemps 1977, dans chaque troupeau et nous avons retrouvé ces animaux régulièrement pour un dépistage sérologique périodique des maladies abortives ovines (brucellose, salmonellose, chlamydiose) et de la fièvre Q. Ce type d'observation a été réalisé par ailleurs dans les autres départements du Sud-Est. Il est destiné à évaluer la circulation dans les troupeaux de ces infections et à approcher les circonstances influençant la contagion. Ces troupeaux nous ont servi pour l'étude de l'épidémiologie de la brucellose des Bouches-du-Rhône. C'est dans un double contexte :

enquête sur les maladies abortives ovines dans le Sud-Est et particularité de la brucellose dans les Bouches-du-Rhône en raison de la mise en place d'un plan de prophylaxie médicale que nous avons été amenés à étudier l'évolution épidémiologique de cette maladie dans ce département au moment où les pouvoirs publics ont décidé (arrêté du 30 mai 1979, J.O. 19 juillet 1979) de réviser complètement le dispositif réglementaire de la lutte contre la brucellose ovine, en raison de la faillite du dispositif antérieur et du relatif succès perçu dans l'expérience des Bouches-du-Rhône.

Nous nous proposons de suivre dans ce travail le plan suivant, pour faire état de la situation des Bouches-du-Rhône avant 1972 et en 1979, de la méthode suivie et des suites qu'il conviendrait de donner à cette entreprise pour en affirmer et pérenniser le bénéfice:

- L'élevage ovin dans les Bouches-du-Rhône dont un aspect important est la migration saisonnière d'un grand nombre de troupeaux ovins vers les Alpes.

- Les investigations apportant une connaissance de l'épidémiologie de la brucellose ovine.

- La description de la prophylaxie mise en place dans le département des Bouches-du-Rhône.

- et les résultats obtenus dans les Bouches-du-Rhône grâce à la prophylaxie mise en place.

P R E M I E R E P A R T I E

L'ELEVAGE OVIN DANS LE DEPARTEMENT DES BOUCHES-DU-RHONECHAPITRE I : L'IMPORTANCE DE L'ELEVAGE OVIN.

Le département des Bouches-du-Rhône présente le contraste de zones industrielles et urbaines hypertrophiées, de zones désertes caillouteuses et de zones verdoyantes où les rangées de cultures maraîchères alternent avec les rangées de cyprès.

Même si le département des Bouches-du-Rhône a surtout choisi l'industrie et la pétrochimie, l'agriculture a néanmoins sa place dans l'économie départementale.

L'agriculture utilise un peu plus du tiers de la surface totale des Bouches-du-Rhône, comprend un total de 17 736 exploitations (dont certaines très petites sont recensées) et emploie moins du dixième de la population active départementale (d'après le Recensement Général de l'Agriculture de 1971)

Le recensement général de l'agriculture de 1971 distingue six régions agricoles dans le département des Bouches-du-Rhône (voir la carte).

A l'Ouest, nous avons les trois plaines de la Crau, de la Camargue et du Comtat. Les Côteaux de Provence comprennent à la fois à l'Ouest du département, le chaînon calcaire des Alpilles et à l'Est d'autres chaînons calcaires ouverts par des bassins (Aix-en-Provence, Huveaume). Enfin, les deux autres régions agricoles, plus petites, sont la Basse Vallée de la Durance et le littoral de Provence.

Région agricole	surface agricole utilisée	% pour chaque région de			
		surface toujours en herbe	cultures fourragères	céréales	autres vergers, légumes vigne...
Crau	36 139	76,8	3,6	6,2	13,4
Camargue	53 401	39	4,2	39,3	17,5
Comtat	28 583	7,1	2,4	13,9	76,6
Basse Vallée	11 122	7,2	3,1	25,4	64,4
Coteaux	54 047	16,9	4,2	27,4	51,5
Littoral	3 797	18,1	2,4	12,1	67,4

Caractéristiques des régions agricoles (R.G.A. 1971)

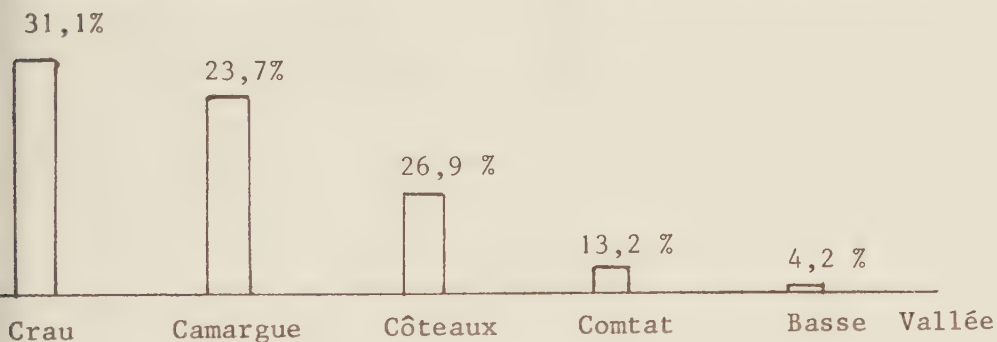
Le littoral de Provence englobe la ville de Marseille et sa surface agricole utilisée est réduite.

Nous observons la grande importance du maraîchage, de la vigne et des vergers pour l'agriculture des Bouches-du-Rhône dans quatre régions agricoles.

Les côteaux de Provence comprennent néanmoins 16,9% de superficie toujours en herbe.

La Crau et la Camargue, avec aussi un peu cette région des Côteaux de Provence apparaissent comme les zones où les pâtures occupent le plus de surface et c'est en effet dans ces zones que nous rencontrons le plus d'ovins .

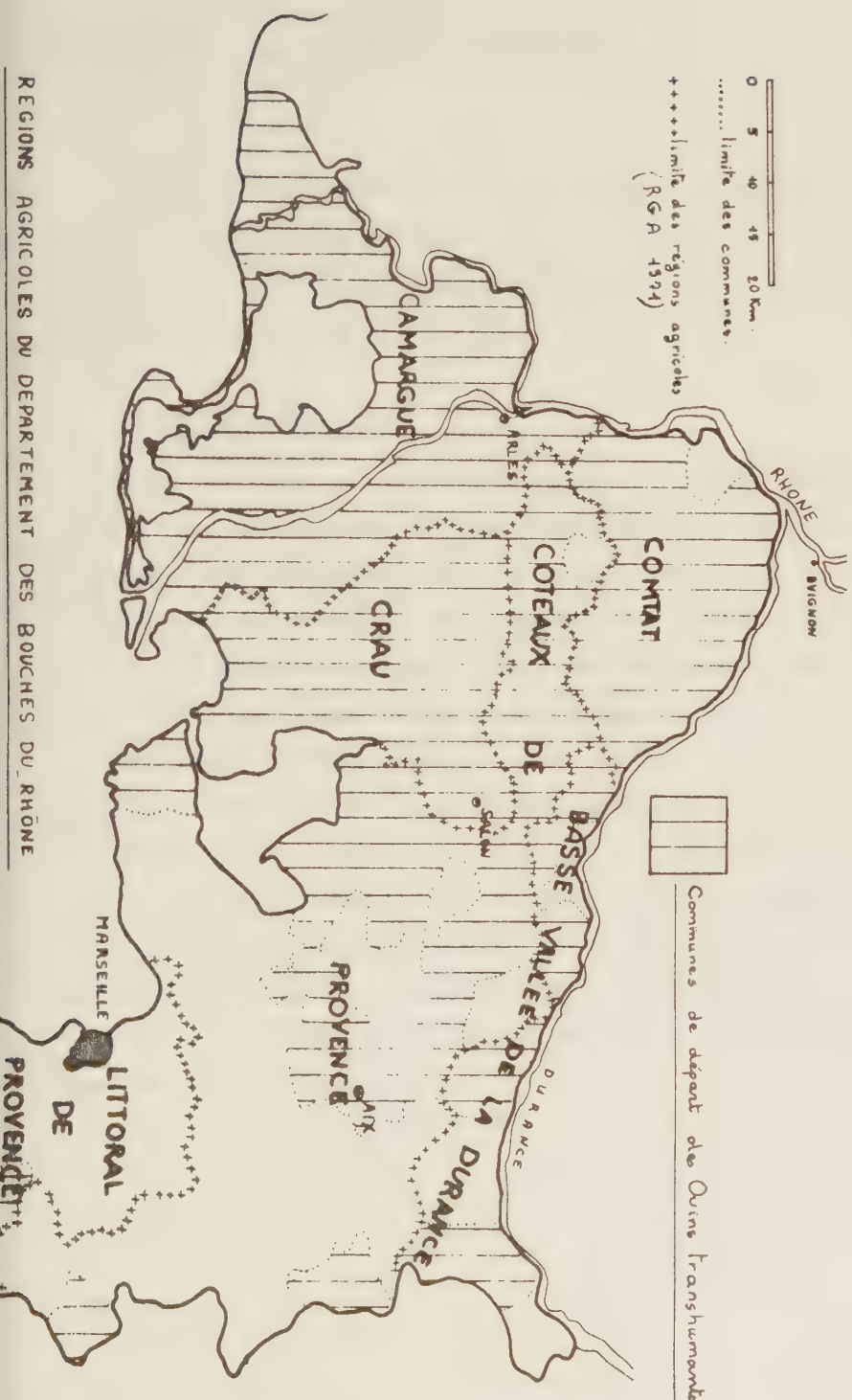
le Recensement Général de l'Agriculture de 1971 a recensé 179 608 ovins (alors que l'effectif ovin réel est de l'ordre de 300 000). Nous retiendrons par contre les pourcentages respectifs d'ovins dans les différentes régions;



En Camargue et en Crau, les ovins valorisent les parcours incultes qu'on y rencontre et dont la surface totale atteint 45 000 ha. Les "coussouls" en Crau sont des parcours caillouteux à l'herbe rare; les "enganes" sont des parcours caractérisés par leur végétation halophile. Pour l'éleveur ovin, ces parcours sont intéressants pour leur bas prix, et la nourriture qu'ils apportent suffit pour une brebis Mérinos, avec un seul agneau.

Le R.G.A. de 1971 déclare que les ovins sont répartis dans 538 exploitations, nous pensons que ces exploitations sont, en fait, plus nombreuses. En 1978, 477 troupeaux ont transhumé.(d'après les certificats de transhumance)

Le nombre d'exploitations agricoles pour lesquelles le revenu est lié aux ovins est augmenté par celles à qui les éleveurs achètent l'herbe, le foin, dont ils ont besoin pour leurs animaux (en effet, certains éleveurs sont propriétaires ou ont en fermage des terres cultivables; d'autres, que nous nommons les herbassiers, ne possèdent que leurs troupeaux).



CHAPITRE II : LA CONDUITE DE L'ELEVAGE OVIN.

Nous distinguerons la transhumance et la sédentarité; ces modes différents de conduite de l'élevage ovin sont importants à connaître avant d'envisager toute étude épidémiologique le concernant.

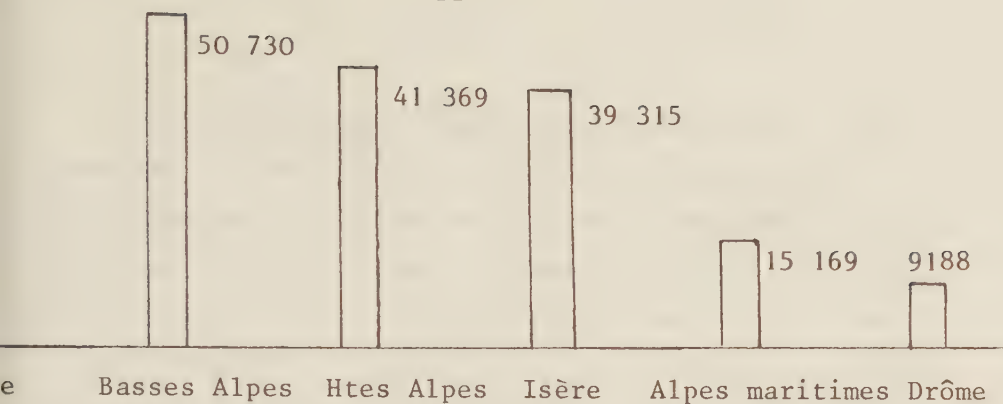
A. La transhumance.

Tous les ans, un grand nombre de troupeaux ovins quittent le département des Bouches-du-Rhône (où les pâturages sont desséchés par le soleil) à la fin du printemps et se rendent, par camion, dans les alpages de six départements : la Savoie, les Basses-Alpes, les Hautes-Alpes, les Alpes-Maritimes, l'Isère et la Drôme.

Les départs sont étalés du 15 mai au 30 juin. Les retours se répartissent du 1er septembre au 15 octobre.

Nous avons relevé entre 211 000 et 226 000 ovins quittant le département des Bouches-du-Rhône, selon les années. (Chiffres recueillis à partir des certificats de transhumance délivrés lors du départ chaque année).

En 1979, 222 952 ovins se répartissaient ainsi selon les départements d'accueil;



La transhumance demeure une exigence économique pour la plupart des éleveurs, bien que le prix des montagnes ait beaucoup augmenté et que le transport en camion coûte de plus en plus cher aussi.

La transhumance impose aux éleveurs ovins un système de conduite de leur élevage, assez extensif, avec un agnelage début novembre au retour de la montagne, et un agnelage de rattrapage échelonné jusqu'en mai, qui intéresse au maximum 20% des brebis. Dans ce système traditionnel, la race ovine élevée est le Mérinos d'Arles. Il s'agit généralement de gros troupeaux (plus de mille animaux) et les agneaux sont vendus maigres avant le départ à la montagne. Une autre caractéristique de ce système traditionnel est son accès aux coussouls. Enfin, les 3/4 des agnelles sont mises à la lutte à un âge assez avancé (18-19 mois).

Cependant, parallèlement à la transhumance, une certaine intensification du système d'élevage peut être mise en place, par le croisement des brebis Mérinos avec des béliers de races à viande (Berrichon du Cher, Ile de France) dès le deuxième agnelage, et aussi par l'engraissement des agneaux nés dans l'élevage. Certains élevages essaieront d'atteindre le nombre de 3 agnelages en 2 ans, en avançant l'agnelage d'automne d'un lot de leurs brebis (début septembre). Ces éleveurs devront disposer de plus de nourriture pour leurs brebis, ils achèteront des herbes de printemps (ces herbes coûtent cher), les regains des prairies naturelles; ils devront aussi avoir des céréales et du foin pour les agneaux. Certains d'entre eux ont choisi ce système parce qu'ils ont des prairies naturelles (en fermage ou en propriété) qu'ils exploitent eux-mêmes.

Nous avons mis en évidence, sur la carte des Bouches-du-Rhône ci-jointe, les communes de départ des ovins transhumants. Certaines communes de l'Est du département ne voient partir que de petits troupeaux, d'une centaine de têtes, qui sont mis en pension dans des troupeaux plus importants, durant la période estivale.

B. La sédentarité

Les troupeaux ovins sédentaires se trouvent surtout dans la partie Est du département des Bouches-du-Rhône, autour d'Aix, où la végétation demeure plus verte durant l'été. Quelques troupeaux ovins sédentaires de taille importante, existent autour de Tarascon, au Nord du département des Bouches-du-Rhône, et aussi dispersés dans les autres zones agricoles, ils constituent des essais d'abandon de la transhumance. Il est difficile d'estimer le nombre (60 000 environ) de ces ovins sédentaires; le R.G.A. de 1971 ne permet pas cette estimation; aucun contrôle vétérinaire n'étant effectué dans ces troupeaux, aucun chiffre ne peut être avancé par cette voie. Dans l'Est du département, la race élevée est la race Préalpes du Sud, sa toison réduite lui permet de supporter la chaleur de l'été.

Les troupeaux de l'Est du département, de taille souvent réduite, sont menés parallèlement à d'autres activités agricoles (cultures, élevage porcin); l'hygiène y est souvent médiocre et le troupeau n'est pas toujours bien surveillé.

Par contre, l'éleveur qui le désire pourra développer l'intensification des méthodes d'élevage, plus facilement qu'avec la transhumance. Il divise son troupeau en plusieurs lots. Un lot A agnelle en septembre et un lot B agnelle en octobre-novembre.

Tout le lot A et les brebis du lot B qui n'ont pas agnelé sont remises au béliier dans le but d'obtenir un agnelage au printemps suivant. Pour l'automne suivant, tout le lot B et celles du lot A qui n'ont pas agnelé au printemps sont remises au béliier.

Ce planning d'agnelage est possible avec la race Préalpes du Sud, qui présente une bonne aptitude au désaisonnement.

La fertilité, la prolificité et la capacité laitière des brebis de cette race, par rapport au mérinos, en font aussi de bons éléments du croisement industriel avec des béliiers de races à viande.

C. Les caprins accompagnant les ovins transhumants.

Le cheptel caprin du département des Bouches-du-Rhône comprend environ 2500 têtes.

- Trente cinq élevages caprins, dispersés dans tout le département et plus particulièrement autour de Salon, du Rove et de Trets, fabriquent des fromages de chèvre, la brousse du Rove notamment. Ces chèvres ne transhument pas; elles sont le plus souvent élevées en hors-sol et n'ont généralement pas l'occasion de se mélanger avec des troupeaux ovins ou de pâturer sur les mêmes parcours que les ovins.

- Les autres caprins du département appartiennent :
 - soit à des particuliers pour la consommation familiale des fromages de chèvres produits
 - soit à des éleveurs ovins qui gardent ces chèvres au sein de leurs troupeaux.

- En 1979, presque le 1/3 des troupeaux ovins transhumants étaient accompagnés de caprins. Une moyenne de 3 à 5 caprins transhument, selon les années, pour mille ovins transhumants. Mais certains éleveurs en ont beaucoup plus et nous avons relevé par exemple, sur les certificats de transhumance délivrés par les vétérinaires pour la montée en alpage de l'année 1979, un éleveur allant de St Martin de Crau à Modane (73) avec 25 chèvres et 1093 ovins; et un autre allant de Tarascon à Jausiers (04) avec 38 chèvres et 1 255 ovins.

En 1979, 930 chèvres ont accompagné 222 952 brebis dans les alpages (ces chiffres proviennent des certificats de transhumance; les chiffres exacts les dépassent un peu; nous avons rencontré deux éleveurs pour lesquels les chèvres n'étaient pas mentionnées sur le certificat de transhumance, bien qu'ayant fait l'objet des prélèvements de sang obligatoires).

Les éleveurs ovins aiment conserver des caprins dans leurs troupeaux parce qu'ils s'apprivoisent facilement; une chèvre, ou un bouc (castré ou non) sert de guide du troupeau; de plus une chèvre pourra adopter un agneau pour remplacer la mère de celui-ci.

D. La réglementation de la transhumance.

Nous aborderons ici cette réglementation sous son aspect général.

Tous les ans, des arrêtés préfectoraux réglant la transhumance des bovins, des ovins et des caprins sont pris dans le département des Bouches-du-Rhône. Ils comportent toujours deux titres :

Titre I : conditions sanitaires imposées aux transhumants.

Les animaux transhumants doivent être indemnes de MRLC de leur espèce, et notamment des conditions spéciales sont envisagées vis-à-vis de la brucellose; les bœliers doivent présenter une réaction sérologique négative, dans les trente jours précédant le départ; les caprins doivent appartenir à un cheptel caprin reconnu indemne ou présumé indemne, ou présenter, dans les trente jours avant le départ, un résultat négatif à l'épreuve sérologique de recherche de la brucellose; les femelles ovines doivent être vaccinées contre la brucellose (nous verrons selon quelles modalités plus loin).

Titre II : Certificat de santé et de provenance.

Le vétérinaire, avant de remplir ce certificat, doit visiter le troupeau moins de 10 jours avant le départ et vérifier que les conditions notifiées au titre I soient effectivement remplies. (l'éleveur qui n'a pas fait effectuer les mesures réglementaires sur son troupeau peut alors être sanctionné par une interdiction de départ en transhumance).

Le certificat de transhumance vise surtout à attester pour chaque espèce, des conditions sanitaires visées au titre premier; les autres données qu'il recueille concernent l'effectif du troupeau, et l'itinéraire qu'il emprunte. Le conducteur du troupeau devra avoir avec lui les originaux des certificats de santé et de provenance des troupeaux qu'il accompagne ainsi que les certificats de vaccination et les fiches d'examens de laboratoire concernant les contrôles sérologiques (cette mesure prévoit d'éventuels contrôles des troupeaux en déplacement).

Le "certificat de transhumance" est délivré en trois exemplaires; l'original sera remis par le propriétaire à la D.S.V. du département d'accueil qui le transmet à la D.S.V. du département des Bouches-du-Rhône.

Un duplicata est gardé par le vétérinaire sanitaire et l'autre copie est envoyée à la D.S.V. des Bouches-du-Rhône qui le transmet aussitôt au D.S.V. du département d'accueil. La Direction des Services Vétérinaires des Bouches-du-Rhône tient un registre des animaux transhumants. La liaison entre la réglementation départementale de la transhumance et les règles de prophylaxie assurera une meilleure application des vaccinations. Parallèlement, nous avons des certificats de vaccination et des certificats de santé et de transhumance, ce qui permet un recoupement pour le contrôle des vaccinations.

Tous ces certificats représentent une masse importante de "papiers" à remplir et devant cette masse, leur but premier peut être oublié et tend à faire place à une attitude d'automatisme...

Ne pourrait-on pas prévoir un système de certificats préparés pour chaque éleveur où il n'y aura qu'à inscrire quelques indications ?

DEUXIEME PARTIE

CONNAISSANCE DE L'EPIDEMIOLOGIE DE LA BRUCELLOSE OVINE DANS LE DEPARTEMENT DES BOUCHES-DU-RHONE.

Nous exposerons tout d'abord les résultats d'une enquête épidémiologique sur la brucellose dans le cheptel ovin et caprin des Bouches-du-Rhône, qui a été effectuée avant la mise en place de la prophylaxie médicale vis-à-vis de la brucellose, que nous avons déjà mentionnée.

Puis nous verrons quelles furent les investigations choisies pour permettre une connaissance de l'épidémiologie de la brucellose ovine, parallèlement à la mise en place de la prophylaxie médicale.

CHAPITRE I : LA SITUATION DES BOUCHES-DU-RHONE EN 1972.

A. Les avortements.

Les avortements atteignaient de nombreux élevages; les avortons n'étaient pas toujours analysés mais la bactérie *Brucella* y était souvent trouvée. L'enquête que le C.E.F.A.L.E. a menée dans le Sud Est en 1972-73 situe l'importance quantitative de ces avortements dans les dix huit élevages des Bouches-du-Rhône qu'ils ont visités au hasard; pour les cinq dernières années précédant leur passage, neuf des dix huit élevages ont eu des avortements (les causes pathologiques en étaient la brucellose et la chlamydiose).

B. L'enquête épidémiologique de 1972.

Avec l'accord de la Direction des Services Vétérinaires au Ministère de l'Agriculture, la Direction des Services Vétérinaires des Bouches-du-Rhône a effectué au cours des mois de février, mars, avril, mai et juin 1972 un sondage portant sur 405 exploitations du département des Bouches-du-Rhône, c'est-à-dire une grande partie des élevages ovins (puisque le nombre total d'élevages ovins donné par le Recensement Général de l'Agriculture de 1971 est de 538), avec à la fois des troupeaux transhumants (dont le nombre total était estimé à 306) et des troupeaux sédentaires, et une grande partie du cheptel caprin départemental.

Les prélèvements sanguins ont été effectués par les vétérinaires sanitaires sur tous les béliers et tous les caprins de ces 405 troupeaux et sur 10 % des brebis (avec un minimum de 25 prises de sang pour les troupeaux de moins de 250 têtes).

Le laboratoire départemental de Marseille a analysé tous les sérums recueillis soit 1 114 sérums caprins
et 25 941 sérums ovins
soit un total de 27 055 sérums qui représentaient l'échantillonnage animal d'un ensemble de 212 000 brebis, 2097 béliers et 1114 caprins.

Dans un premier temps, les sérums ovins n'ont été soumis qu'à la SAW, alors que les sérums caprins étaient simultanément soumis à la SAW (Séro-agglutination de Wright) et à la fixation du complément. Plus tard, une partie

(10 000) des sérums de brebis ont été analysés par la méthode de la fixation du complément. (F.C.)

G. GILLES, J.P. DOMENGE et Y. GILLES FABRE ont publié (13) ces résultats très rapidement et nous retiendrons le bilan final paru en 1974 dans le bulletin de l'Office International des Epizooties.

Espèce animale	Nombre total de prélèvements sanguins	% d'animaux à SAW $\geq$ 25 UI	% d'animaux F.C.positive
Caprins	1 114	35,28 %	33,03 %
Béliers	2 097	13,71 %	36,93 %
Brebis	23 844	18,93 %	48,46 %

Nous remarquons immédiatement deux points :

- l'infection très importante des caprins et des ovins
- une grande différence entre les résultats obtenus par la SAW et par la F.C. notamment chez les ovins.

Ces deux tests sérologiques, la SAW (séro-agglutination de Wright) et la F.C (fixation du complément) décèlent des anticorps qui apparaissent dans le sérum des animaux 2 à 3 semaines après leur infection.

Les anticorps dépistés par ces deux méthodes sont différents, il s'agit des sensibilisatrices pour la F.C. et des agglutinines pour la SAW.

Des défaillances nombreuses de la SAW, chez les ovins ont toujours été observées, du fait de la faible sensibilité de cette réaction, de sa mauvaise spécificité, de l'existence chez les ovins d'anticorps non agglutinants et aussi à cause de la fugacité des agglutinines.

Dès 1957, RENOUX a montré ces défaillances et aussi GAUMONT, en 1963. En 1963, le Comité mixte F.A.O.-O.M.S. d'experts de la brucellose reconnaissait la valeur insuffisante de la SAW pour le diagnostic de la brucellose ovine (10).

En 1972, GILLES, Directeur du laboratoire de Marseille, a d'une part amélioré la méthode sérologique de la SAW, en la réalisant en solution hypersalée (alors que le taux d'infection obtenu avec cette méthode et retenu dans le tableau atteint 19 %, le taux obtenu avec la SAW classique atteint 12 % seulement), d'autre part, il a adopté, en complément, la fixation du complément (F.C.).

La F.C. est une méthode longue et laborieuse mais intéressante parce qu'elle est sensible et très spécifique.

Le C.R.F.O. (Centre de Recherche sur la Fièvre Ondulante) de Montpellier, la trouvait trop sévère en 1965 parce qu'elle peut demeurer positive longtemps chez une brebis, mais des travaux publiés en 1977 ont montré que les ovins à SAW négative et à F.C. positive doivent être considérés comme des infectés susceptibles d'être porteurs de contagion (s'ils ne le sont pas tous certainement).

La persistance d'une fixation du complément positive dans les sérums de brebis ayant avorté depuis deux ou trois années laisse entrevoir la durée de persistance de l'infection (latente).

En effet, l'auto-stérilisation de la brebis, après une infection brucellique, met quelquefois plusieurs années avant d'être complète. Toutes ces considérations nous conduisent à conclure que les 48,46 % de brebis, dont la fixation du complément était positive, avaient subi une infection brucellique cliniquement exprimée (avortement) ou non, plus ou moins récemment avant la prise de sang. La fixation du complément étant une réaction spécifique pour la brucellose à *Brucella melitensis*, sa positivité implique, de façon certaine, l'infection de l'animal correspondant; sauf pour une faible proportion des brebis, qui ont été vaccinées avant 1972 (en 1971, 8 000 brebis ont été vaccinées contre la brucellose, soit une brebis sur 30). Enfin, il ressort chez les caprins des résultats semblables, entre la SAW et la F.C. Chez les caprins, l'infection brucellique, comme les anticorps témoins de l'infection persistent toute la vie; une réaction sérologique positive implique l'existence de l'infection brucellique, au moment de la prise de sang, depuis plus ou moins longtemps, et qui persistera toute la vie de l'animal.

Nous retiendrons donc un taux d'infection brucellique très important, en 1972, dans le département des Bouches-du-Rhône; l'infection brucellique atteint le tiers des béliers et presque la moitié des brebis.

CHAPITRE II : RECHERCHES MENEES A PARTIR DE 1972.

A. Définition des animaux sentinelles.

A partir de 1972, les femelles ovines des troupeaux transhumants ont été vaccinées, pour la majorité. Les anticorps postvaccinaux ne pouvant se différencier des anticorps postinfectieux, ce n'est pas par la sérologie qu'il peut être, désormais, jugé de l'infection brucellique chez ces animaux.

Les béliers et les caprins, par contre, ne sont pas vaccinés; ils n'ont donc pas d'anticorps postvaccinaux et ils répondront à une infection brucellique par la synthèse d'agglutinines et de sensibilisatrices qui seront mises en évidence grâce aux épreuves déjà utilisées en 1972.

Les caprins, au sein d'un troupeau ovin, sont de "bons baromètres de l'infection brucellique globale" dans la mesure où cette espèce est très sensible à la brucellose à melitensis (très peu de Brucelles peuvent constituer une dose infectante pour cette espèce). Or, les caprins demeurent toujours avec les brebis, au pâturage, à l'alpage et dans la bergerie; ils vivent dans les locaux où les brebis avortent ou agnellent, et nous savons qu'une brebis porteuse de Brucellas, sans être cliniquement atteinte excrète des Brucellas au moment de la mise-bas, et dans les mois qui suivent; les caprins se contaminent donc très facilement, dans un milieu infecté, par l'intermédiaire des aliments souillés, de la litière, de l'air respiré contaminé.

La situation n'est pas la même pour les béliers; ils sont séparés des brebis durant tout l'inalpage; dans les Bouches-du-Rhône, les béliers sont mélangés aux lots de brebis que l'éleveur destine à la lutte, avec une saison principale (mai-juin) et une saison de rattrapage (novembre-décembre); en dehors de ces saisons, l'éleveur laisse souvent les béliers dans un petit bâtiment, ou dans une partie d'une grande bergerie (dans ce dernier cas, les béliers peuvent se contaminer auprès des brebis logées dans la même bergerie, ou bien l'éleveur transporte les brucelles lui-même, ou bien une brebis peut avorter très près de l'endroit réservé aux béliers etc...). En fait, nous ne devons pas considérer uniquement le contact entre les animaux (qui, néanmoins, s'il est très étroit, favorisera d'autant plus une contamination) mais nous devons nous représenter aussi le milieu global. Nous avons, dans ce milieu très infecté des Bouches-du-Rhône beaucoup de porteurs de brucellas melitensis (cheval, hérisson, chien etc...)

Ainsi les chèvres et les béliers, non vaccinés, et sensibles à une infection brucellique, constituent-ils des "sentinelles" vis-à-vis de la circulation éventuelle de l'infection. On peut postuler qu'une sentinelle maintenue dans un troupeau pendant 2 ans et demeurée indemne indique que la circulation de la contagion ne se fait pas c'est-à-dire que le troupeau n'est pas vecteur de contagion.

B. Les avortements des brebis et des chèvres.

La brucellose ovine abortive, due à *Brucella melitensis* est déclarée maladie réputée contagieuse et par conséquent, tout avortement implique la suspicion de brucellose et doit être déclaré.

De fait chez les ovins, et aussi chez les caprins, l'éleveur ne doit pas négliger les avortements s'ils présentent une allure contagieuse et il est toujours préférable pour lui de connaître la cause infectieuse exacte de ceux-ci. L'éleveur, ou le vétérinaire, fera parvenir des avortons au laboratoire départemental. (dans les Bouches-du-Rhône, de 1973 à 1977, des agents de la Direction Départementale des Services Vétérinaires, furent chargés d'effectuer chez les éleveurs, sur simple demande téléphonique des collectes d'avortons et des prélèvements de sang dans les troupeaux où des avortements à forme épizootique étaient constatés).

Le Laboratoire départemental de Marseille a tenu à recueillir le plus de données possibles sur les avortements chez les petits ruminants des Bouches-du-Rhône à partir de 1972.

La recherche de *Brucella melitensis* est systématiquement réalisée, par bactérioscopie et par culture sur les avortons apportés au laboratoire.

Enfin, si la bactérie *Brucella melitensis* est isolée, le biotype de la bactérie est recherché. GILLES a rappelé souvent qu'il est absolument nécessaire de tenir compte des différents biotypes pour la connaissance épidémiologique de la brucellose. Seuls deux biotypes de *Brucella melitensis* existent en France.

Le biotype M1 à implantation strictement méditerranéenne (Gard, Hérault, Pyrénées Orientales, Bouches-du-Rhône) essaime peu malgré la transhumance. Le biotype M2 est plus continental et avoisine avec *Brucella abortus* des bovins. Le biotype M2 tend aussi à rester localisé. Il est ainsi remarquable de constater qu'un type donné, transporté dans une autre région que celle où il sévit à l'état endémique n'a guère tendance à se perpétuer dans cette zone. L'étude de la répartition géographique des deux types M1 et M2 démontre ainsi qu'en France, les troupeaux transhumants venus du littoral ne sont pas responsables de l'implantation et de l'extension vers le relief alpin de la brucellose (même s'ils peuvent être l'occasion d'une contagion épisodique par mélange des troupeaux).

T R O I S I E M E P A R T I E

PROPHYLAXIE DE LA BRUCELLOSE OVINE MISE EN PLACE DANS
LE DEPARTEMENT DES BOUCHES-DU-RHONE

Nous envisagerons d'abord la mise en place des vaccinations antibrucelliques obligatoires des brebis transhumantes, puis nous ferons état des problèmes rencontrés lors de ces vaccinations de masse.

CHAPITRE I : CAMPAGNES DE VACCINATION ANTIBRUCELLIQUE

A. Bases réglementaires.

L'arrêté ministériel du 28 janvier 1972, relatif aux mesures sanitaires relatives à la transhumance en matière de brucellose ovine et caprine rendait obligatoire la vaccination antibrucellique pour les cheptels ovins soumis à la transhumance et pour les cheptels ovins des départements d'accueil qui pacagent sur les lieux de transhumance. Cet arrêté ministériel du 28.01.72 accordait néanmoins aux préfets la possibilité de déroger à cette obligation

- soit en faveur des cheptels ovins reconnus indemnes ou présumés indemnes de brucellose transhumant sur le territoire d'un autre département où la prophylaxie de la brucellose a été rendue obligatoire.

- soit en faveur de cheptels ovins soumis à la prophylaxie obligatoire et situés dans les communes recevant des troupeaux transhumants reconnus indemnes ou présumés indemnes de la brucellose.

- soit compte-tenu de l'état sanitaire des cheptels et de l'avancement des opérations de prophylaxie de la brucellose ovine et caprine, en faveur des cheptels ovins soumis à la transhumance intra-départementale.

Nota : sur la base erronée d'une absence de brucellose dans certains départements (en raison de l'absence de détection ou en raison de l'insuffisance des moyens de dépistage. SAW par exemple). Les dérogations prévues ont été trop nombreuses par le passé. Si l'on ajoute le nombre des éleveurs échappant à la vaccination quand elle a été décidée et l'inefficacité totale de nombreux vaccins utilisés, on peut conclure que pour l'ensemble du troupeau transhumant dans le Sud Est cette réglementation prévoyant la vaccination a été rendue inutile, inefficace.

Dans les Bouches-du-Rhône, la transhumance intra-départementale n'existe pas, et nous l'avons vu par les résultats de l'enquête épidémiologique de 1972, l'infection brucellique y est très importante. En 1972, sur les 405 exploitations ayant fait l'objet de la recherche de

la brucellose, il n'y en avait que 11, comprenant des ovins transhumants pour lesquels les échantillons étaient indemnes de brucellose.

Les exigences ci-dessus envisagées pour les troupeaux transhumants faisant l'objet de dérogation à la vaccination présentent deux points obscurs :

- d'une part aucune garantie sanitaire n'est implicitement assurée dans les cheptels ovins soumis à la prophylaxie obligatoire (cette notion n'a d'ailleurs plus été retenue dans l'arrêté ministériel du 15.01.73)

- d'autre part les cheptels reconnus indemnes ou présumés indemnes selon les normes imposées par la loi du 03. 06. 66 peuvent héberger malgré tout des animaux infectés (à cause des défaillances très fréquentes de la SAW).

Pour toutes ces raisons, et en raison du haut taux d'infection de leur département, le Préfet des Bouches-du-Rhône, avec l'assentiment de la Direction des Services Vétérinaires, a rendu obligatoire la vaccination des femelles ovines transhumantes, dès 1972. En 1973, le 15 janvier, un autre arrêté ministériel relatif à la réglementation de la transhumance a été rédigé... et cet arrêté n'imposait plus la vaccination des cheptels transhumants; la liberté d'imposer la vaccination aux cheptels ovins était désormais laissée aux préfets de chaque département.

Aussi, dès 1975, les arrêtés préfectoraux des Bouches-du-Rhône pour la réglementation de la transhumance, envisagent deux cas possibles pour les brebis transhumantes (pour répondre aux exigences des départements d'accueil).

a/ soit provenir de cheptels ovins reconnus indemnes ou présumés indemnes de brucellose.

b/ soit avoir été vaccinés avec un vaccin agréé.

En fait, nous le verrons, les éleveurs ont préféré continuer à vacciner leurs animaux contre la brucellose dans les Bouches-du-Rhône et des dérogations leur sont accordées, dans des cas précis par les départements de l'Isère et de la Drôme, qui tous deux, ne permettent la transhumance qu'à des cheptels ovins indemnes ou présumés indemnes. Les femelles ovines vaccinées ne peuvent se rendre que dans les communes de Luz-la-Croix-Haute, Glaudage, Laval d'Aix, Treschenu, Romeyer, Chamaloc, St Aignan en Vercors, La Chapelle en Vercors, dans la Drôme (communes où par ailleurs les agnelles autochtones sont aussi vaccinées).

Les troupeaux transhumant dans l'Isère doivent au préalable se procurer une autorisation de circulation, délivrée par le Préfet de l'Isère. Ils peuvent l'obtenir sur la production d'une attestation du Directeur des Services Vétérinaires du département d'origine, indiquant, dans le cadre des dérogations accordées aux troupeaux vaccinés, que les caprins et les béliers sont bien indemnes et que les brebis sont bien vaccinées. Cette situation a fait l'objet, annuellement, d'un conflit entre les départements d'origine des transhumants et le département de l'Isère, lorsque le statut "de troupeaux indemnes sur la base de la sérologie" est avancé pour interdire l'accès aux alpages.

L'exigence de ces deux départements visant à ne recevoir que des troupeaux indemnes ou présumés indemnes représente un réel problème :

- il témoigne d'un "à priori" de méfiance vis-à-vis du transhumant, de "l'étranger" responsable de tous les maux ! qui maintient un climat d'hostilité, alors que le problème est en fait celui de l'occupation éventuelle de certains alpages pour d'autres spéculations que la transhumance ovine venue du Sud.

- Il n'a pas de base scientifique, il n'y a aucune raison de suspecter d'infecté brucellique, un troupeau bien vacciné avec un vaccin tué efficace, depuis plusieurs années, et pour lequel un contrôle sérologique est effectué annuellement sur les caprins et les béliers "sentinelles". Devant cette situation, il est regrettable que la coordination au plan régional qui devait être effectuée par les contrôleurs généraux, comme mentionnée dans la C.M. du 21. 01. 75 n'ait pas été établie.

Il faut noter aussi que l'arrêté ministériel du 15.01.73 reprenait les obligations de vaccination déjà mentionnés dans l'A.M. du 28.01.72 (troupeau transhumant, et troupeau pacageant sur les communes d'accueil des transhumants) et y ajoutait l'obligation de vacciner les femelles des cheptels ovins qui pacagent conjointement avec des cheptels ovins destinés à la transhumance sur le territoire d'autres départements.

D'ailleurs, en 1973, puis plus tard en 1975 et 1976, le D.S.V. des Bouches-du-Rhône avait alors envoyé à tous les vétérinaires sanitaires du département des circulaires concernant les ovins sédentaires dans lesquelles il se montrait très favorable à la vaccination de ces animaux, dans la mesure où ils pouvaient entrer en contact avec les transhumants.

Cependant les ovins sédentaires n'ont pas été vaccinés. Leur vaccination deviendra effective sans doute par obligation grâce à un arrêté préfectoral qui paraîtra à l'automne 1979, en application de l'arrêté ministériel du 30 mai 1979...

Nous venons de voir la réglementation des vaccinations chez les ovins, faisant partie de la réglementation de la transhumance telle qu'elle se présentait jusqu'ici.

B. Vaccins utilisés.

L'arrêté ministériel du 3 juin 1966 interdisait l'emploi des vaccins agglutinogènes chez les petits ruminants. La Direction des Services Vétérinaires des Bouches-du-Rhône a néanmoins choisi leur utilisation dès 1972 et GILLES donnait plusieurs raisons à ce choix; d'une part le marquage sérologique des animaux vaccinés n'est pas gênant parce que très peu d'ovins des Bouches-du-Rhône sont exportés chaque année et parce qu'une dérogation peut être envisagée pour les troupeaux exportateurs;

ce marquage sérologique présente par contre l'intérêt d'un contrôle possible de la vaccination antibrucellique; là véritable raison est que ces vaccinations visant l'assainissement du cheptel ovin des bouches-du-Rhône, il fallait utiliser les vaccins les plus immunogènes; or des expériences de vaccination sur de petits effectifs avaient déjà montré le caractère faiblement immunogène des vaccins non agglutinogènes et cela confirmait le lien entre l'apparition des anticorps témoins de l'immunité, et celle des anticorps responsables de l'immunité.

Le laboratoire de recherches vétérinaires de Fougères de 1973 à 1975, par ses expériences d'essai des vaccins antibrucelliques chez les ovins a prouvé une fois de plus le choix de la Direction des Services Vétérinaires des Bouches-du-Rhône était bien fondé...

Après l'expérience de Fougères, des vaccins agglutinogènes furent agréés et l'A.M. du 3.06.66 fut modifié : il permet alors l'utilisation des vaccins tués, préparés à base de la souche melitensis et dont la preuve de l'activité doit être apportée par le fabricant à la suite d'une expérimentation sur les animaux de l'espèce à laquelle ces vaccins sont destinés.

Vaccins	Taux d'avortements	Taux d'infection			
		écouvillon	placenta	colostrum	autopsie
Polybrucel	29,1 %	26 %	26 %	13 %	14,2 %
Brebor	25 %	20,8 %	17,6 %	9,5 %	3,4 %
Brebipart	8,6 %	13 %	0 %	4,5 %	3,7 %
Aborlane	42,3 %	32 %	26 %	23,8 %	7,4 %
Témoin	72,7 %	59 %	61,9 %	0 %	14,8 %

Années d'utilisation dans les Bouches-du- Rhône.	Vaccins	Fabricants	Souche	Adjuvant	Pouvoir agglutino- gène
1972	Polybrucel	Institut Pourquier	B112 + H105	saponine	agglutino-gène
	Brebor	Roger Bellon	Br.melitensis souche Beta	adjuvant huileux	non agglutino-gène
1973, 74, (75) 76, 77, 78, 79	Aborlane	Nérieux	53H38	adjuvant huileux	agglutino-gène
1975, (78)	Brebipart	Roger Bellon	53H38	adjuvant huileux	agglutino-gène

Dans ces deux tableaux, nous avons retenu les caractéristiques des trois vaccins agglutinogènes qui ont été utilisés dans les Bouches-du-Rhône, et du vaccin non agglutinogène Brebor, afin de comparer ses qualités à celles des autres vaccins. Les résultats du second tableau sont ceux de l'expérience de Fougères qui avait concerné 11 vaccins dont 6 retenus, les quatre envisagés ici et 2 autres, Aborstop du laboratoire Roger Bellon et H38 du laboratoire Pourquoiier parce qu' eux seuls avaient fait diminuer le taux d'avortements et les taux d'infection des animaux testés (3, 5, 6). Il est à noter aussi que dans l'expérience de Fougères, il apparait nettement une relation entre le taux d'anticorps et la résistance lors de l'épreuve.

Rappelons que pour cette expérience, des femelles ovines indemnes de 8 mois furent vaccinées, puis mises au bélier entre 9 mois 1/2 et 10 mois 1/2 puis subirent une infection intra-conjonctivale de 4×10^6 Brucellas melitensis de la souche très virulente 53 H 38 à 11 mois et enfin furent sacrifiées après la mise bas ou l'avortement.

Cette expérience de Fougères apporte une meilleure connaissance des vaccins antibrucelliques. Il serait nécessaire aussi d'étudier pour chacune des productions de vaccin, la durée de persistance des Anticorps post-vaccinaux lors d'utilisation de vaccin agglutinogène et la persistance de l'immunité développée.

Il y aurait aussi lieu d'éclairer le phénomène parfois observé que la répétition des vaccinations par un vaccin agglutinogène peut entraîner une apparente réduction de la durée des anticorps sériques (la négativation survient plus rapidement sur les animaux revaccinés que sur les animaux primo-vaccinés.

C. Les populations ovines vaccinées.

1. Identification des animaux vaccinés.

Tous les ans, sur les arrêtés préfectoraux des Bouches-du-Rhône concernant la transhumance sont précisés à la fois la catégorie d'animaux de l'espèce ovine qui doit être vaccinée et la méthode de marquage à utiliser.

A partir de 1976, des boucles auriculaires en plastique, portant le numéro de l'exploitation de l'éleveur et des numéros différents pour chaque animal, permettent l'identification des agnelles (les boucles sont oranges pour l'année 1976, bleues pour l'année 1977, jaunes pour l'année 1978, et blanches pour l'année 1979). A partir de l'année 1977, l'E.D.E. assure cette identification des agnelles dans les Bouches-du-Rhône.

Pour les élevages transhumants, les agnelages ont lieu principalement à l'automne et il existe un agnelage de rattrapage au printemps. L'agent de l'E.D.E. viendra identifier les agnelles à la fin de l'hiver et au printemps, avant le passage du vétérinaire sanitaire, qui viendra lui aussi au printemps, avant le départ en alpage des animaux. Certaines agnelles nées au printemps ne seront ni identifiées, ni vaccinées, mais généralement l'éleveur ne garde pas ces agnelles, il les vend à un marchand

(qui les engraissera ou les vendra pour l'élevage... il y aura alors des femelles non vaccinées sur le marché). Le vétérinaire sanitaire, lorsqu'il a été appelé pour assurer les vaccinations antibrucelliques doit vacciner toutes les agnelles portant la boucle de la couleur de l'année en cours et les antenaises portant la boucle de la couleur de l'année précédente. Mais ce rythme de vaccination peut conduire à vacciner des brebis en gestation ou en lactation car, nous l'avons vu, 1/4 des éleveurs transhumants mettent leurs brebis aux béliers à l'âge d'un an (la lutte pour ces antenaises aura lieu à l'automne et elles mettront bas au printemps). Aussi, le Groupement Technique Vétérinaire des Bouches-du-Rhône estime qu'il conviendrait que la jeune femelle reçoive la primo-vaccination le printemps suivie, du rappel vaccinal le premier automne. Certains vétérinaires sanitaires appliquent déjà ce programme de prophylaxie qui présente aussi l'avantage d'assurer le rappel vaccinal de façon plus sûre.

Avant 1976, les femelles vaccinées étaient marquées avec un emporte-pièce à une oreille (sauf en 1972 où elles n'ont pas été marquées) et selon un protocole défini par les circulaires ministérielles;

En 1973 : oreille droite ou gauche, emporte-pièce triangulaire.

En 1974 : oreille droite ou gauche, emporte-pièce trapézoïdal.

En 1975 : oreille droite lors de primo-vaccination
emporte-pièce triangulaire
oreille gauche lors de rappel vaccinal.

En 1976, année-charnière quant à la méthode d'identification et aussi quant au nombre d'animaux vaccinés, les antenaises revaccinées avaient un trou triangulaire dans l'oreille droite et une marque auriculaire en plastique à l'oreille droite.

2. Les femelles vaccinées entre 1972 et 1979

Là encore, les Bouches-du-Rhône adoptent dès 1972 les rappels vaccinaux, mesure interdite par l'A.M. du 2.2. 72, puis envisagée et permise par une circulaire ministérielle en 1975. Les arrêtés préfectoraux, en 1972, en 1973 et en 1975 ont proposé la vaccination de masse de toutes les femelles ovines des troupeaux transhumants. En 1974, la vaccination des femelles ovines impubères, seules, est préconisée. A partir de l'année 1976, tous les Arrêtés Préfectoraux annuels demandent la vaccination des agnelles âgées de 4 à 10 mois et la revaccination des antenaises.

Dans le tableau ci-après, nous inscrirons, en parallèle, le nombre total des vaccinations effectuées chaque année (nous avons obtenu ces nombres à partir de tous les certificats de vaccination que les vétérinaires sanitaires sont tenus d'adresser à la Direction des Services Vétérinaires) et le nombre total d'ovins transhumants (nombre provenant des certificats de transhumance).

Nous avons aussi voulu calculer la proportion de femelles ovines vaccinées par rapport au nombre total d'ovins transhumants, pour juger l'application réelle des

mesures de vaccination proposées mais ce calcul comporte des erreurs certaines :

- le nombre réel d'animaux dans les troupeaux dépasse le nombre indiqué sur les certificats de transhumance
- les troupeaux ovins réunissent des béliers (l'effectif de béliers transhumants dépasse sans doute le nombre des 3 000 sérums prélevés chaque année et pourtant obligatoires) des brebis et aussi des agneaux coureurs (agneaux nés au printemps que l'éleveur vendra à la fin de la saison estivale)
- Nous espérons que le nombre d'animaux porté sur le certificat de vaccination correspond effectivement à des animaux vaccinés.

ée	Nombre d'ovins transhumants	Proportion %de femelles vaccinées par rapport au nombre total d'ovins transhumants	Nombre de brebis vaccinées
1	226 396		8 150
2	216 000	tout	209 650
3	214 000	plus	223 296
4	218 000	entre 1/5 et 1/6	39 720
5	210 000	presque tout	169 273
6	218 677	2/5	81 827
7	216 018	entre 1/3 et 1/4	61 007
8	217 028	1/4	56 300
9	222 952	entre 1/3 et 1/4	60 058

Nous nous apercevons que les campagnes de vaccination sont assez bien suivies; même s'il est difficile d'être exacts, nous pouvons avancer que la proportion des agnelles sur le total atteint entre $1/6$ et $1/5$ et la proportion de l'ensemble des agnelles et des antenaises entre $1/3$ et $2/5$ (parce que l'âge moyen de réforme des brebis transhumantes oscille entre 5 et 7 ans).

Ces évaluations, pourtant permises à la suite de la consultation des certificats officiels, semblent trop élogieuses. Nous pensons que les agnelles sont effectivement vaccinées tous les ans dans tous les élevages transhumants, mais la vaccination des antenaises ne concerne vraisemblablement pas tous les troupeaux : les vétérinaires le disent; les certificats de vaccination mentionnent beaucoup plus souvent la vaccination d'agnelles, que la vaccination d'antenaises et certains éleveurs que nous avons rencontrés avouent ne pas effectuer cette revaccination.

3. Contrôles faits par la D.S.V.

Tous les ans, la D.S.V. des Bouches-du-Rhône compare le nombre de doses vaccinales utilisées et le nombre de certificats de vaccination rédigés pour chaque vétérinaire. Cette opération est possible parce que les vétérinaires doivent commander le vaccin (par ailleurs payé par l'Etat) par l'intermédiaire de la D.S.V.

Depuis 1975, la D.S.V. vérifie qu'aucun troupeau sous arrêté de surveillance, ou non vacciné, ne quitte le département.

Pour la première fois, au printemps 79, le Directeur des Services Vétérinaires a envoyé à tous les vétérinaires sanitaires des Bouches-du-Rhône les listes des numéros d'identification utilisés par élevage ovin, par l'Etablissement de l'Elevage et leur a demandé de veiller à ce que le nombre d'agnelles vaccinées corresponde exactement au nombre de boucles apposées.

CHAPITRE II : LES PROBLEMES LIES AUX VACCINATIONS

ANTIBRUCELLIQUES

A. Les réactions post-vaccinales indésirables.

1. Les réactions indésirables générales.

Les deux vaccins tués Brebipart et Aborlane, en excipient huileux, éprouvent beaucoup l'animal vacciné; après la vaccination, les animaux sont fatigués et perdent l'appétit pendant quelques jours.

Des accidents plus graves peuvent survenir (tarissement de la sécrétion lactée, mort par entérotoxémie, amaigrissement, faiblesse...) lorsque des précautions ne sont pas prises lors de la vaccination (la diète, le calme, le repos, pour les animaux vaccinés ; veiller à leur confort, ne pas les laisser au pâturage par temps inclément, froid, pluie, ou vent). Il vaut mieux aussi ne pas vacciner les brebis allaitantes.

Enfin, il est préférable de vacciner les animaux un certain temps avant leur départ en alpage (en 1979, les agnelles d'un troupeau de Miramas n'ont été vaccinées que 15 jours avant leur départ en camion pour les Basses Alpes; aucune agnelle n'est morte mais toutes les agnelles furent très fatiguées et ne mangèrent pas beaucoup pendant un mois).

2. Les réactions locales indésirables

Les vaccins Aborlane et Brebipart contiennent un excipient huileux jouant le rôle d'adjuvant de l'immunité et qui provoque au lieu d'injection du vaccin une réaction inflammatoire souhaitée, mais malheureusement trop souvent très importante. Cette réaction inflammatoire apparaît, pour certains élevages, sous forme de petites indurations, qui signalent la vaccination; par contre, dans d'autres élevages, nous avons observé des nodules de la taille d'une noix, d'une mandarine et même d'une orange, dont la présence en arrière de l'épaule, gêne les animaux lors de leurs déplacements.

Or, les ovins des Bouches-du-Rhône doivent se déplacer beaucoup pour trouver leur nourriture, sur les parcours de leur département d'origine et sur les alpages de leurs départements d'accueil. Les ovins ont aussi à effectuer, à pied, le trajet entre le lieu de déchargement du camion à la montagne, et l'alpage où ils se rendent, et cela, un ou deux mois après leur vaccination.

- Les réactions locales apparaissent

- soit lorsque le vaccin est correctement injecté sous la peau, à cause de l'inflammation due à l'excipient huileux. Et nous pouvons observer une augmentation du volume de la réaction inflammatoire locale concernant le lieu d'injection du vaccin, à cause du frottement de la peau située en arrière de l'épaule, lors des mouvements des femelles vaccinées.

Il serait préférable de ne pas injecter le vaccin à l'endroit habituel, mais plus en arrière de l'épaule; mais alors, l'injection nécessite plus de temps; il faut immobiliser correctement l'animal, saisir un pli cutané sous la laine, pour injecter d'une manière certaine le vaccin sous la peau.

- soit lorsque le vaccin est injecté accidentellement en intra-musculaire. Un îlot de nécrose se constitue alors, qui pourra s'étendre et perforer la paroi thoracique.

- Ces réactions locales sont aggravées :

- par une inoculation microbienne, qui survient rarement au moment de l'injection du vaccin, par une seringue ni stérilisée, ni désinfectée, ni nettoyée, mais après cette vaccination, par le cheminement des bactéries se trouvant sur la peau de l'animal vacciné; les éleveurs nous disent qu'en général, les "abcès" apparaissent 2 à 3 semaines après la vaccination. Nous avons alors des abcès septiques.
- par une sensibilisation préalable des femelles vaccinées à l'antigène Brucella par la vaccination ou par une infection. Pour les troupeaux dans lesquels la revaccination est effectuée, nous avons toujours observé des nodules inflammatoires plus gros chez les femelles revaccinées que chez les agnelles primo-vaccinées.

Dans certains troupeaux où les réactions locales ont été importantes certaines années nous avons supposé l'existence d'une infection brucellique "latente" (nos suppositions reposent sur la constatation de vaccinations mal réalisées sur les femelles ovines, et de réactions sérologiques positives chez les béliers).

B. L'attitude des éleveurs devant ces problèmes.

Ces réactions post-vaccinales représentent un inconvénient très grave de la vaccination anti-brucellique dans la mesure où elles impliquent un grand mécontentement des éleveurs.

Les réactions inflammatoires font souffrir l'animal et l'empêchent de marcher au rythme du troupeau. En 1979, sur les alpages, nous avons encore vu des femelles à l'arrière du troupeau, avec des "abcès" à l'arrière de l'épaule. Elles s'essoufflent plus vite que les autres animaux.

En règle générale, les éleveurs interrogés dans les Bouches-du-Rhône lors de notre première visite, se plaignaient beaucoup de ces nodules inflammatoires dans un premier temps et reconnaissaient seulement dans un deuxième temps, que ces vaccinations avaient contribué à la diminution des avortements dans leurs troupeaux.

Maintenant, les éleveurs semblent habitués à ces ennuis post-vaccinaux; chez certains, il n'y a plus de gros nodules inflammatoires; d'autres éleveurs acceptent ces ennuis pour leurs agnelles mais ne désirent pas faire revacciner les antenaises.

Puis, tout le monde a oublié les campagnes de vaccination de masse des femelles ovines où, alors, les brebis de tous âges présentaient des abcès, ce qui constituait un spectacle désastreux.

Enfin, maintenant, un autre sujet de mécontentement existe : la salmonellose. De gros troupeaux ont été atteints par des avortements salmonelliques nombreux en 1978. Dès 1974, les éleveurs des Groupements de Défense Sanitaire étaient unanimes à souhaiter voir traiter l'ensemble du problème des avortements; la brucellose n'étant finalement qu'un volet des pertes subies par l'éleveur. La salmonellose "menace" les troupeaux et c'est un problème souvent soulevé. Des vaccins anti-salmonelliques existent, mais une lutte primordiale contre la salmonellose consiste à éviter les stress chez les brebis en fin de gestation (le confort des animaux dans les camions, lors de la descente de l'alpage ne doit pas être négligé).

L'application des mesures globales de prophylaxie sanitaire limite d'ailleurs la contamination des troupeaux, vis-à-vis de la brucellose, de la salmonellose comme d'autres infestations (contrôle des animaux achetés, mélanges limités des troupeaux, désinfection des camions servant au transport des animaux, contrôle des béliers des haras).

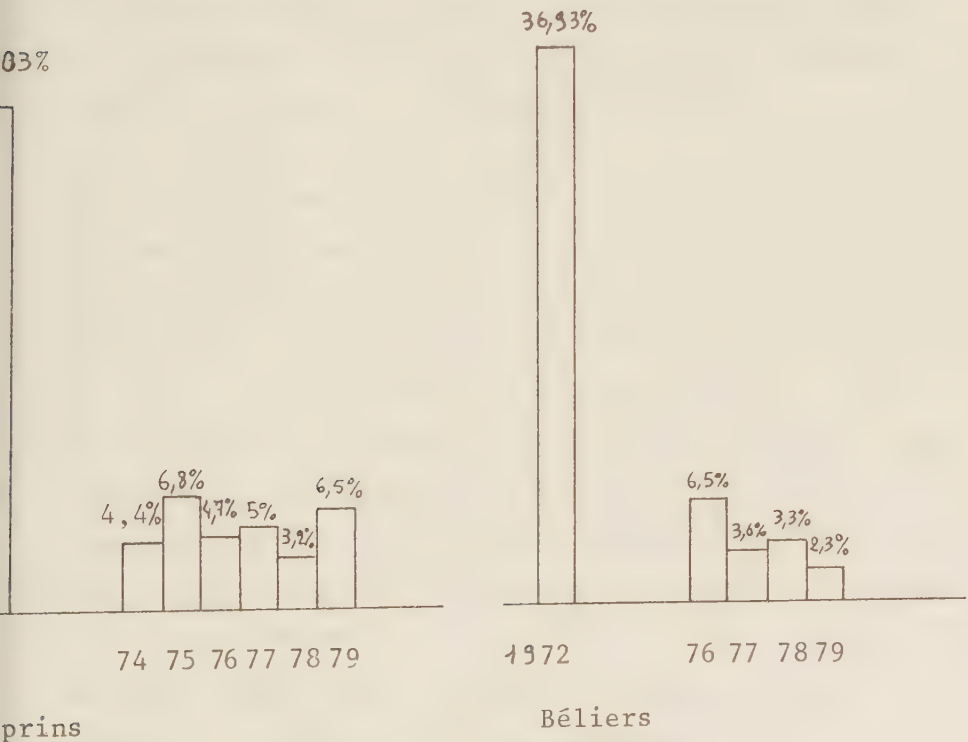
Q U A T R I E M E P A R T I E

L'ASSAINISSEMENT DU CHEPTEL OVIN DU DEPARTEMENT DES
BOUCHES-DU-RHONECHAPITRE I : SUIVI SEROLOGIQUE DES ANIMAUX "SENTINELLES"
DES TROUPEAUX VACCINES.

Nous l'avons vu, les béliers et les caprins, n'ont jamais été vaccinés et jouent au sein du troupeau le rôle de révélateurs du niveau d'infection et de son évolution dans le temps (les caprins peuvent révéler l'infection cliniquement par un avortement; les béliers peuvent révéler l'infection brucellique par une orchite-épididymite, (qu'il faudra distinguer de l'épididymite à *Brucella ovis*, maladie fréquente dans le Sud-Est de la France) ces indicateurs cliniques sont insuffisants, en raison de leur apparition tout à fait irrégulière chez les infectés, pour servir à un dépistage systématique de l'infection). Les diagnostics sérologiques expérimentaux pratiqués annuellement sur les sérums des béliers et des caprins permettent des comparaisons des taux d'infection.

Taux d'infection déterminé par la méthode du complément	Année	Béliers		Caprins	
		Nombre	% d'infectés	Nombre	% infectés
	1972	2 097	36,93 %	1 114	33,03 %
Preuve à l'antigène positive	1974			904	4,4 %
	1975			1 252	6,8 %
	1976	2 940	6,5 %	1 630	4,7 %
	1977	2 740	3,6 %	1 990	5 %
	1978	3 041	3,3 %	2 559	3,2 %
	1979	2 756	2,3 %	2 457	6,5 %

Nous avons représenté sur un graphique l'évolution du taux d'infection chez les caprins et chez les béliers.



La diminution très nette des taux d'infection des animaux sentinelles entre l'année 1972 et ces dernières années (qui demeurent faibles, pour ces dernières années) indique que la contagion brucellique ne circule pratiquement plus et donc que les troupeaux ne sont pas vecteurs de la contagion.

Chez les béliers, la signification de la diminution du taux d'infection apporte sans ambiguïté une information sur la contagion brucellique dans les troupeaux transhumants, dans la mesure où tous les béliers concernés par les prélèvements sanguins sont soit les béliers transhumants soit les béliers des haras des Bouches-du-Rhône qui sont très liés à l'élevage ovin transhumant (le haras du domaine du Merle permet la fécondation des femelles de ce domaine; le haras du syndicat Mérinos loue ses béliers aux éleveurs des Bouches-du-Rhône).

Parmi les 18 élevages visités plusieurs fois par le CEFALÉ, nous nous sommes aussi intéressés aux résultats des dépistages annuels sur leurs béliers. Un éleveur n'a pas de bélier, il loue ceux du syndicat Mérinos. Trois éleveurs ne font pas effectuer régulièrement les prises de sang; soit ils "oublient" certaines années, soit ils ne font faire les prises de sang que sur quelques béliers. Aussi notre échantillon se réduit à 14 élevages pour lesquels les béliers sont effectivement suivis. Dans 3 de ces 14 élevages, les béliers ont été négatifs tous les ans. Pour l'ensemble (sauf un bélier d'un élevage qui fut en 1979. SAW = 0, EAT +, FC +) les béliers furent tous négatifs. ces deux dernières années 1978 et 1979.

Chez les caprins, par contre, le taux d'infection devenu assez faible en 1978, a réaugmenté en 1979. Cette recrudescence de la brucellose caprine dans le département des Bouches-du-Rhône n'a pas été expliquée. En 1979, 42 élevages comprennent des caprins à sérologie positive et parmi eux nous avons deux élevages fromagers (l'un d'eux a contaminé son troupeau par l'achat d'une chèvre non contrôlée). 21 élevages ovins transhumants et 19 autres élevages pour lesquels nous ne savons pas toujours s'ils ont des ovins sédentaires ou non, et qui ont peu de chèvres. Aucune origine sûre à cette contamination des chèvres ne peut être décelée; aucun avortement de brebis n'a été déclaré chez les éleveurs ayant à la fois des moutons et des chèvres (dont certaines brucelliques cette année). La situation était assez grave pour certains élevages dans la mesure où presque la totalité des chèvres chez certains présentaient des réactions sérologiques positives. Dans trois de ces élevages, nous avons noté des sérologies positives sur les béliers; sur un élevage ovin sédentaire, et sur deux élevages ovins transhumants, nous pouvons alors supposer qu'une infection brucellique latente atteint des animaux de ces élevages et cela d'autant plus ^{que} les brebis de ces élevages n'ont été vaccinées qu'en 77 pour l'élevage sédentaire, qu'en 77 et 79 pour un des troupeaux transhumants, qu'en 77, 78 et 79 pour l'autre.

D'ailleurs, nous avons remarqué que les vaccinations antibrucelliques, pourtant obligatoires chez les transhumants n'avaient été effectuées régulièrement toutes les années de 1972 à 1979 que chez sept éleveurs parmi les vingt et un transhumants ayant des chèvres brucelliques.

En face de cette situation, la DSV, comme les autres années, a demandé l'abattage de toutes les chèvres sérologiquement positives et en plus, a mis les troupeaux contaminés sous arrêté d'infection.

CHAPITRE II : LES REACTIONS SEROLOGIQUES UTILISEES DANS CE SUIVI SEROLOGIQUE

La sérologie ayant permis la définition des taux d'infection inscrits ci-dessus, mérite une discussion sur la signification respective de la SAW, de la F.C. et de l'EAT.

A partir de 1976, le laboratoire départemental a beaucoup utilisé l'Epreuve à l'Antigène Tamponné (E.A.T.) ou test au rose Bengale pour traiter les sérums ovins et caprins qu'il recevait (4, 11, 27). Cette réaction sérologique est sensible et spécifique, elle est très rapide et commode.

Les résultats obtenus avec l'EAT sont semblables globalement à ceux ^{en} obtenus avec la fixation du complément, nous pouvons nous rendre compte avec les résultats collectés par le laboratoire départemental de Marseille, certaines années où, à la fois, la FC et l'EAT étaient mises en place.

	Années	Nombre total d'animaux	% d'animaux positifs pour chaque réaction sérologique		
			SAW	FC	EAT
ers	1977	2 740	1,6	3,6	3,6
	1979	3 041	1,2	2,2	2,3
ins	1977	1 990	4,42	4,39	5

En fait nous avons similitude entre la . F.C et l'EAT chez les béliers, mais pas tout à fait chez les caprins; pour cette espèce, la similitude existe par contre entre la FC et La SAW (années 1972 et 1977).

Caprins		% de caprins positifs pour les réactions	
Année	Nombre total	SAW	EAT
1976	1 630	4,6	4,7
1977	1 990	4,42	5
1978	2 624	2,4	3,2
1979	2 598	5,4	6,5

Chez les caprins, les pourcentages obtenus avec l'EAT sont toujours légèrement supérieurs aux pourcentages obtenus avec la SAW, nous en ignorons la raison (précocité, persistance). Nous retiendrons donc les pourcentages obtenus avec l'EAT, chez les béliers, comme chez les caprins comme taux d'infection de ces groupes d'animaux.

Ces comparaisons entre les différentes réactions sérologiques sont intéressantes mais nous devons avoir toujours à l'esprit, lorsque nous interprétons les résultats que :

- d'une part, une certaine marge d'erreur accompagne tout résultat et le mieux serait de toujours faire figurer cette marge à la suite des chiffres donnant les résultats.
- d'autre part, la fluctuation des immunoglobulines chez le mouton constitue une autre cause possible d'erreur.

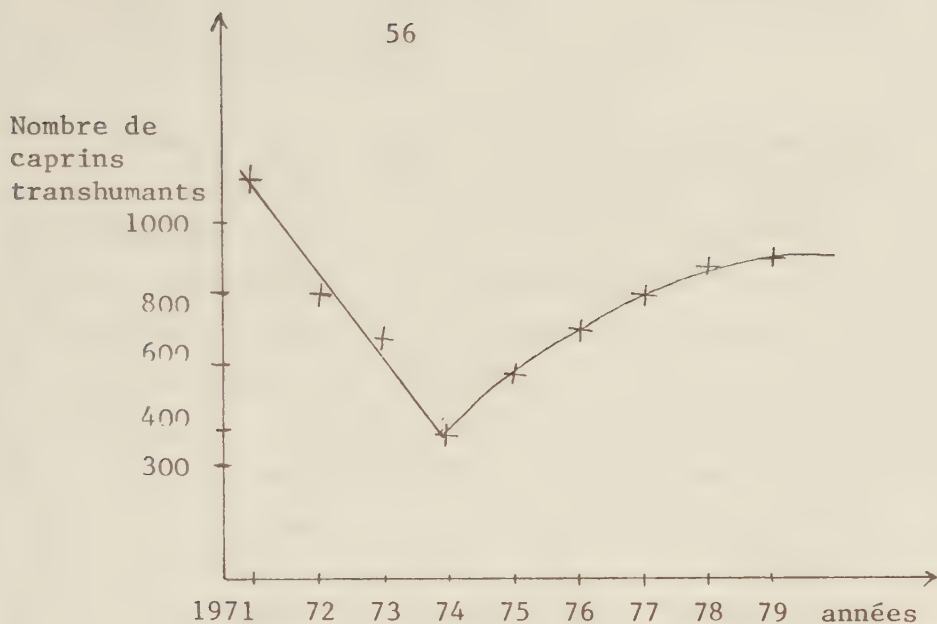
CHAPITRE III : LES ANIMAUX "SENTINELLES" CONCERNES
ANNUELLEMENT.

Nous avons jugé opportun de faire figurer les nombres de petits ruminants transhumants, en comparaison des nombres de petits ruminants ayant subi les prélèvements sanguins.

Année	Nombre d'animaux ayant subi les prises de sang		Nombre de petits ruminants transhumants	
	Béliers	Caprins	Ovins:brebis béliers	Caprins
1974		904		355
1975		1 252		583
1976	2 940	1 630	218 677	712
1977	2 740	1 990	216 018	823
1978	3 041	2 559	217 028	864
1979	2 756	2 457	222 952	930

Nous apprenons pour les caprins :

- d'une part que le nombre de caprins transhumants indiqué sur les certificats de transhumance augmente régulièrement de 1972 à 1979. Ce nombre était particulièrement faible pour les années 1974 et 1975 (il était plus élevé en 1971 : 1153, en 1972 : 813 et en 1973 : 686).



Le graphique présente très nettement deux portions. Les éleveurs, ne pouvant pas emmener à l'alpage les chèvres sérologiquement positives, les ont éliminées; cette élimination a été importante avant les départs en transhumance des années 1972, 1973 et 1974. A partir de 1975, le troupeau caprin transhumant départemental augmente et pourtant parmi les 18 éleveurs que nous avons rencontrés, 11 avaient des chèvres en 1972 et 1973. 8 éleveurs parmi eux ont dû faire abattre certaines de leurs chèvres; 4 éleveurs ont éliminé tout leur effectif caprin en 1973; aussi, en 1974, seuls 7 des 18 éleveurs que nous rencontrons avaient encore des chèvres.

La tendance marquée par les éleveurs que nous voyons d'abandonner complètement les caprins, ne se retrouver pas pour l'ensemble des transhumants puisque en 1979, le nombre de caprins atteint presque 1 000.

- d'autre part, le nombre de prélèvements sanguins effectués chaque année sur les caprins croît énormément et constamment de 1974 à 1979 parce que les éleveurs caprins fromagers ont fait effectuer, de plus en plus nombreux chaque année, le dépistage de la brucellose sur leurs chèvres, pour avoir l'autorisation de vendre les fromages et aussi, parce que la prophylaxie de la brucellose caprine, obligatoire depuis le 1er novembre 1977, touche de nombreux caprins isolés chez des particuliers dans les banlieues des villes, ou accompagnant des troupeaux ovins sédentaires et enfin de 1976 à 1979 du fait de l'augmentation du nombre de caprins transhumants.

Nous venons donc de comprendre qu'une partie seulement des caprins concernés par le dépistage sérologique annuel de la brucellose, se mélangent avec les troupeaux ovins vaccinés; puisque les élevages caprins fromagers sont généralement indemnes de brucellose, pour ces dernières années, nous avons donc un taux d'infection des caprins transhumants un peu plus élevé que le taux moyen départemental.

CHAPITRE IV : LA DIMINUTION DES AVORTEMENTS CHEZ LES BREBIS.

Dès l'année 1974, c'est-à-dire après deux années de prophylaxie médicale de la brucellose ovins, le Groupement Technique Vétérinaire des Bouches-du-Rhône, comme le Groupement de Défense Sanitaire des Bouches-du-Rhône reconnaissaient une grande diminution des avortements dans le cheptel ovin des Bouches-du-Rhône.

Ce résultat acquis après deux années de vaccination de masse des femelles ovines transhumant assure l'existence d'une double protection des femelles ovines; une protection primaire, grâce à l'immunité développée par la vaccination, qui empêche l'infection clinique, une protection secondaire, indirecte, dans la mesure où, les avortements brucelliques étant en régression, le biosystème réceptif sera moins massivement infecté.

Pour les dernières années, le laboratoire départemental de Marseille n'a pas reçu beaucoup d'avortons à analyser; 22 en 1976, 4 en 1977, 21 en 1978, et *Brucella melitensis* n'a été isolée que deux fois sur des avortons ovins, une fois en 1976 et une autre fois en 1978. En 1978, il s'agissait d'un troupeau ovin sédentaire et le biotype de la *Brucella* était M1.

Des avortements contagieux existent cependant dans les Bouches-du-Rhône, le plus souvent salmonelliques, quelquefois chlamydiens. Les éleveurs gardent rarement les

avortons; les vétérinaires prélèvent du sang sur les brebis ayant avorté et sur quelques autres pour observer les taux d'anticorps antibrucelliques, anti-salmonelliques et antichlamydiens.

Nous n'avons plus cet environnement des zones d'endémie brucellique où la brucellose apparaît dans les élevages sous forme clinique selon une séquence de 4 ou 5 ans.

La disparition presque complète des avortements brucelliques prouve, comme la diminution de l'infection chez les "animaux sentinelles", la diminution de la circulation de la bactérie *Brucella* dans les Bouches-du-Rhône.

C I N Q U I E M E P A R T I E

PROPHYLAXIE A MENER DESORMAIS

Le taux d'infection brucellique global dans le département des Bouches-du-Rhône a diminué grâce aux vaccinations pratiquées entre 1972 et maintenant.

A partir de l'automne 1979, en application de l'arrêté ministériel du 30 mai 1979 rendant obligatoire la prophylaxie de la brucellose chez les ovins, un arrêté préfectoral dans les Bouches-du-Rhône rendra obligatoire la vaccination des femelles ovines des troupeaux sédentaires (des dérogations pourront être accordées aux éleveurs préférant la prophylaxie sanitaire).

Les vaccinations des femelles ovines transhumant ne seront pas abandonnées tant que la recontamination est possible et facile par :

- les troupeaux non vaccinés des communes d'accueil des transhumants; nous pouvons penser que les départements du Sud-Est de la France travailleront plus sûrement à la lutte contre la brucellose ovine en application de l'arrêté ministériel du 30 mai 1979.
- L'environnement des élevages ovins transhumants dans les Bouches-du-Rhône; les ovins sédentaires pour lesquels nous ne connaissons pas le taux

d'infection brucellique, les animaux sauvages et domestiques, porteurs de l'infection.

- Les béliers et les caprins infectés au sein des troupeaux transhumants et aussi les brebis mal vaccinées chez lesquelles l'infection peut se développer.

Nous savons que nous ne pourrions jamais avoir une éradication complète de la brucellose par la vaccination mais nous pouvons espérer atteindre un meilleur assainissement du troupeau caprin (la faible recrudescence de la brucellose caprine en 1979 est ennuyeuse) et du troupeau ovin (les transhumants et les sédentaires).

Les mesures de police sanitaire strictement appliquées deviennent nécessaires dans ce milieu déjà assaini que représente les Bouches-du-Rhône et où nous ne sommes pas assurés d'une protection à 100 % des animaux vaccinés, même s'ils ont été bien vaccinés. Monsieur LETROTEUR a mis sous arrêté d'infection en 1979, les élevages qui possédaient beaucoup de chèvres brucelliques, ou ceux qui n'avaient pas fait abattre rapidement les chèvres atteintes. L'application rigoureuse des mesures d'isolement, de séquestration, de désinfection et d'abattage pourra limiter utilement la propagation de l'infection brucellique sous forme clinique ou latente.

Nous pouvons aussi chercher à augmenter l'immunité des femelles ovines par la vaccination pour assainir plus sûrement le cheptel des Bouches-du-Rhône; en effet une brebis très immunisée résistera à une contamination brucellique, ne développera pas d'infection latente et ne constituera donc pas un relais de survie aux Brucellas.

Une vaccination du troupeau entier avec Aborlane se justifie-t-elle ? Il nous serait utile de mieux connaître la nature et les caractères de l'immunité conférée par une revaccination selon le moment où celle-ci est pratiquée. Nous pensons qu'une vaccination globale du troupeau réhaussera le potentiel immunitaire, de toute façon, mais nous savons qu'une telle décision s'accompagnera d'une très mauvaise audience auprès des éleveurs pour lesquels d'autres problèmes (fonciers et sanitaires) et d'autres maladies abortives (salmonellose) constituent des problèmes plus aigus.

Enfin nous pensons que le vaccin vivant Rev 1 apporte une réponse satisfaisante à nos préoccupations : la vaccination des agnelles impubères avec Rev 1 installe chez l'animal une protection immunitaire de 4 ans (9). L'immunité conférée pourra être augmentée par un rappel vaccinal avec un vaccin agglutinogène, si cela s'avère nécessaire.

Ce vaccin présente aussi pour nous le gros avantage de ne pas provoquer de réaction inflammatoire au point d'injection.

Des études importantes ont accompagné la large utilisation de ce vaccin en Italie; nous apprenons que les anticorps post-vaccinaux diminuent progressivement, et que la persistance trop grande des certains anticorps chez les animaux vaccinés signe une infection parallèle; l'emploi du Rev 1 est compatible avec une prophylaxie de type sanitaire (8).

Nous espérons l'autorisation prochaine du vaccin Rev 1 :

- pour la vaccination des agnelles impubères, chez lesquelles la bactérie *Brucella melitensis*, peu virulente, ne pourra pas se multiplier dans l'appareil génital immature .
- malgré la contamination humaine possible et les positivités des réactions sérologiques de dépistage de la brucellose qui en découleront.
- et peut-être aussi chez les bœliers, si l'épididymite contagieuse à *Brucella ovis* s'étend, parce que le vaccin Rev 1 prémunise les bœliers contre l'infection à *Brucella ovis* (19).

Dans les Bouches-du-Rhône, nous avons en ce moment un cheptel ovin transhumant presque indemne de brucellose; les brebis sont protégées par l'immunité post-vaccinale, avec une infection brucellique latente persistant encore dans certains troupeaux mal vaccinés; les bœliers dans leur ensemble présentent un taux d'infection brucellique qui ne diminuera certainement plus beaucoup. Nous avons, à côté, un cheptel ovin sédentaire pour lequel nous supposons la présence de foyers de brucellose, non déclarés. Enfin, nous avons les caprins chez lesquels la seule éradication de la brucellose demeure l'abattage inconditionnel.

Après cinq années de vaccination pratiquée sur tout le cheptel ovin des Bouches-du-Rhône, sédentaire et transhumant, si la prophylaxie de la brucellose, médicale ^{est mise en place} et sanitaire, dans les autres départements du Sud-Est (dont les départements d'accueil des Ovins transhumants des Bouches-du-Rhône) nous aurons une éradication pratiquement complète de la brucellose à *Brucella melitensis* dans le département des Bouches-du-Rhône. Faudra-t-il alors, comme nous l'avons pensé jusqu'à maintenant, appréhender le département des Bouches-du-Rhône, vis-à-vis de la brucellose ovine et caprine, comme les départements du Nord de la France, c'est-à-dire indemnes de brucellose avec des foyers sporadiques à combattre par les mesures de police sanitaire.

Nous n'avons jamais expliqué l'implantation si particulière de la brucellose ovine en France; les zones d'enzootie montrent une implantation stable dans le temps et dans l'espace. Les causes favorisant cette implantation n'apparaissent pas clairement: le climat, la nature géologique du sol, la race ovine...

Cet environnement favorable n'a pas été modifié. Ne devons-nous pas craindre un nouvel envahissement de ces zones, une propagation rapide, lorsque nous cesserons la vaccination des femelles ovines?

A N N E X E S

D O N N E E S S U R L A P E R S I S T A N C E D E S I M M U N O G L O B I N E S P O S T - V A C C I N A L E S ---

A - GENERALITES

B - LES EXPERIENCES DE FOUGERES.

C - SUIVI SEROLOGIQUE D'UN EFFECTIF VACCINE
DE FEMELLES OVINES DU DOMAINE DU MERLE

D - RESULTATS DE L'ENQUETE CEFALE - GIE
DU SUD-EST.

A - GENERALITES.

La persistance des immunoglobines post-vaccinales n'a pas été souvent étudiée. Leur recherche dans les sérums des animaux vaccinés avec des vaccins agglutinogènes n'a pas souvent été menée.

STOHL, en 1971, notait que des vaccins agglutinogènes utilisés avant 1966 dans le Puy de Dôme, laissaient des traces sérologiques 5 ou 6 ans plus tard (21).

(23)

Des études précises (18) ont distingué deux classes (G et M) des immunoglobulines et ont montré l'apparition, dans les huit jours succédant à la vaccination, des immunoglobulines de la classe M, avec un optimum le 10^e jour puis une disparition vers le 120^e - 200^e jour. On a par ailleurs apparition des immunoglobulines de la classe G, vers le 15^eme jour suivant la vaccination avec un taux optimal le 30^eme jour et une diminution progressive jusqu'au 120^e - 200^e jour.

Enfin, les agglutinines persistent plus longtemps si on vaccine un adulte.

Nota - La législation ne s'est jamais prononcée sur le contrôle sérologique des femelles ovines après leur vaccination. L'arrêté ministériel du 30 mai 1979, publié au J.O.R.F. du 19 juillet 1979, dans son article 34 signale :
- dans les cheptels ovins infectés de brucellose réputée contagieuse qui ont été vaccinés, les opérations de contrôle sont effectuées dans un délai qui est fixé par instruction ministérielle...

... l'instruction ministérielle n'est pas encore parue et on ignore quelles seront les opérations de contrôle.

B. LES EXPERIENCES DE FOUGERES.

L'expérience de Fougères ne donne que peu de renseignements à propos du marquage sérologique des femelles ovines vaccinées, dans la mesure où elle consiste à infecter ces femelles 3 mois après leur vaccination.

Elle a montré néanmoins le caractère non agglutinogène de Brebor de R. Bellon et du vaccin de Roux; et le caractère agglutinogène de Polybrucel, B112 du laboratoire Cogla, H 38 de Pourquier, Aborstop de R. Bellon, Brebipart de R. Bellon, Aborlane de Mérieux, H 38 de l'institut de Biologie animale.

Vaccin	% de femelles ovines à SAW $\geq$ 30 U.I.	% de femelles ovines à F.C. $\geq$ 20 U.C.E.E.
Polybrucel	68	82
Aborlane	73	93
Brebipart	100	100

Résultats des épreuves sérologiques effectuées
3 mois après la vaccination à l'âge de 8 mois de
femelles ovines.

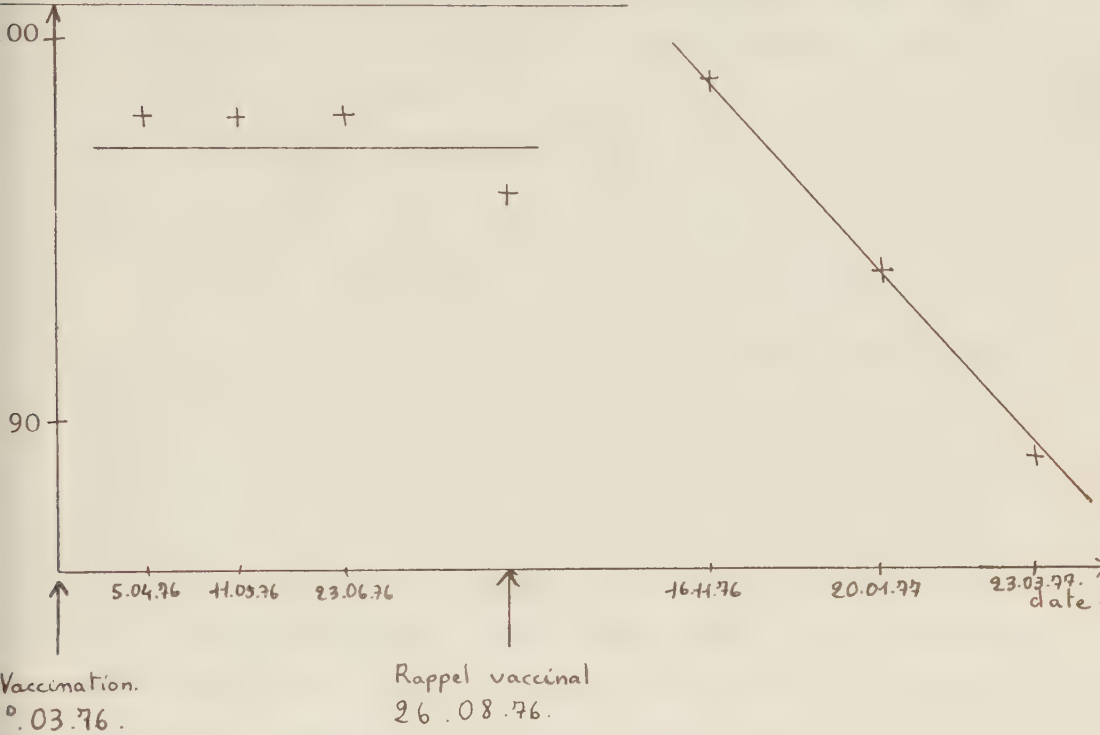
(Pour le vaccin Polybrucel, les femelles ont été vaccinées à 8 mois et revaccinées à 10 mois); nous avons retenu les résultats obtenus pour les vaccins qui ont été utilisés en priorité dans les Bouches-du-Rhône. Pour ces trois vaccins, deux semaines après la vaccination, 100 % des femelles vaccinées présentent une sérologie positive à la fois à la SAW et à la FC; elles le demeurent 3 mois après la vaccination pour Brebipart, alors qu'une partie des femelles se négativent pour les deux autres vaccins. Nous observons aussi que la SAW se négative plus rapidement après la vaccination que la FC. Chez les ovins, après la vaccination comme après l'infection, les agglutinines disparaissent plus vite que les sensibilisatrices.

C. SUIVI SEROLOGIQUE D'UN EFFECTIF VACCINE DE FEMELLES OVINES DU DOMAINE DU MERLE.

GILLES a mené en 1976 et 1977, la recherche des anticorps post-vaccinaux, par les méthodes de la SAW et de l'EAT, sur un groupe de femelles ovines du même âge (620 au début de la recherche, 548 un an après) du Domaine du Merle. Les agnelles, à l'âge de 6-7 mois furent vaccinées avec Aborlane le 1er mars 1976 et revaccinées le 26 août 1976 avec Aborlane aussi.

Des recherches sérologiques furent conduites 7 fois dans l'année.

urcentage d'animaux positifs à l'E.A.T.



Les taux de réponse à la vaccination sont très bons; après la primo-vaccination, 9 agnelles seulement^{1^e} parmi les 600 restent négatives en SAW et EAT et après rappel de vaccination 2 brebis seulement ne sont pas marquées sérologiquement.

Ici, nous avons 3 mois 1/2 après la vaccination, 98% des femelles vaccinées pour lesquelles l'EAT est positive; ce résultat est supérieur à celui qui nous est donné par l'expérience de Fougères avec Aborlane et nous occasionne des questions :

- l'immunité obtenue par la primo-vaccination avec Aborlane dans le troupeau du Domaine du Merle est-elle supérieure à celle qui a été permise dans le lot de Fougères ?
- Les résultats obtenus avec la F.C. et l'E.A.T. sont-ils différents dans le dépistage des anticorps post-vaccinaux, alors qu'ils sont trouvés semblables lors de la recherche de l'infection chez les ovins?

Cela pose plutôt la question de la qualité des préparations de chaque lot de vaccins. On retrouve les mêmes chiffres (100 pour 100) avec le H38 Mérieux utilisé dans les Bouches-du-Rhône. Cela pose le problème de savoir quels sont les anticorps qui expriment leur immunité et ceux qui expriment une sensibilisation de type allergique.

Cette expérience du Merle nous montre une persistance non augmentée et plutôt diminuée des agglutinines visées par l'E.A.T. après le rappel vaccinal ! La courbe de réponse aux vaccinations, reproduite ci-dessus a un aspect frappant, même s'il ne s'agit que de "quelques pour cent", son tracé est très net. Cinq à sept mois après le rappel vaccinal, nous avons un pourcentage de femelles sérologiquement positives à l'EAT plus faible que le pourcentage noté six mois après la primo-vaccination.

D. RESULTATS DE L'ENQUETE DU CEFALÉ.

Le CEFALÉ possède actuellement des résultats relatifs aux immunoglobulines (agglutinant en E.A.T.) post-vaccinales chez les femelles ovines, nées à l'automne 1976 et vaccinées au printemps 1977 avec Aborlane, mais ils seront complétés après l'automne 1979, où une visite chez les éleveurs pourra éclaircir certains points et permettre quelques derniers prélèvements sanguins. Nous ne mentionnerons pas ici, les cas où nous ne savons pas si les ovins ont été effectivement vaccinés deux fois; nous n'avons pas trouvé, certaines fois, l'indication de re-vaccination, alors que les éleveurs nous ont dit avoir fait effectuer le rappel vaccinal.

Temps écoulé entre la vaccination et le prélèvement sanguin	Nombre correspond. d'exploitations	Nombre corresp. de brebis	% femelles à EAT positive
à 6 mois	9	112	94%
à 11 mois	12	175	87%
8 à 20 mois	8	109	74%

Parmi les 12 troupeaux, chez lesquels les prélèvements sanguins ont été effectués 8 à 11 mois après la vaccination, nous avions trois troupeaux qui présentaient une négativation importante, de 20 animaux, sur le total des 45 animaux, avec un % de négativation commun de 44% de l'effectif. Par contre, les 9 autres élevages ont leurs animaux presque tous positifs.

Nous pouvons donc conclure que, lorsque la réponse immunitaire des animaux est correcte, nous avons entre 90 et 100% d'animaux ayant des anticorps agglutinant en E.A.T. en primo-vaccination.

Pour ce qui est de la vaccination de rappel, nous n'avons que cinq élevages pour lesquels nous sommes sûrs que les ovins ont été revaccinés. Pour deux de ces élevages, la revaccination a lieu ^{6 mois} après la primovaccination, au retour de transhumance et nous avons donc retrouvé deux fois les femelles que nous suivions, après la revaccination.

Cinq mois après le rappel vaccinal (c'est-à-dire onze mois après la primovaccination) 24 femelles sur 30 présentent une positivité à l'EAT; nous avons donc un pourcentage plus faible cinq mois après la revaccination que le pourcentage (94%) obtenu sur l'ensemble des femelles cinq mois après la primo-vaccination; mais cette différence n'est pas énorme et le nombre d'animaux revaccinés que nous avons est faible.

Ces deux élevages, un an après la revaccination (c'est-à-dire 18 mois après la primovaccination) se négativent complètement. 4 femelles uniquement sont positives. en EAT (sur 25 femelles, soit 16%).

Nous avons donc, ici encore, une négativation en EAT plus rapide après la revaccination qu'après la primovaccination (74% des femelles non revaccinées sont positives en EAT, 18 à 20 mois après la vaccination). Enfin, deux autres élevages où les agnelles ont été revaccinées un an après la primovaccination nous confirment ces suppositions. Cinq (soit 19%) des 27 brebis (de ces deux troupeaux) sont positives en EAT, 6 mois après la revaccination et 18 mois après la primovaccination.

Nous retrouvons ici, et beaucoup plus accentuée, la courbe décroissante du pourcentage des femelles positives en EAT après la revaccination, que nous avons tracée d'après les résultats obtenus dans le Domaine du Merle. Il nous est même impossible de représenter cette courbe avec la même échelle; d'après nos résultats, une négativation très importante de l'EAT intervient en 5 et 6 mois après la revaccination. Pour les animaux pour lesquels la revaccination intervient 6 mois après la vaccination, nous avons un passage du taux de positivité en EAT de 80% 5 mois après la revaccination à un taux de 16% un an après cette revaccination.

Par les exemples que nous avons, nous nous rendons compte que le pourcentage d'animaux positifs en EAT après la revaccination n'est pas en rapport avec la date de la revaccination mais plutôt avec celle de la primovaccination. Nous avons une grande similitude entre les 16% de positivité chez les femelles revaccinées 6 mois après la vaccination et les 19% de positivité chez les femelles revaccinées 12 mois après la primovaccination et chez lesquelles ces pourcentages ont été obtenus par une sérologie intervenue, 18 mois après la primovaccination.

Nous avons aussi dans les élevages que nous visitons des taux de réponse à la revaccination bien inférieurs à ceux obtenus au Domaine du Merle et pourtant en utilisant dans les deux cas le vaccin Aborlane (peut-être avec des lots différents de ce vaccin).

Pourtant, il peut être affirmé que dans ces exploitations où les revaccinations ont été pratiquées, elles ont été réalisées consciencieusement par les éleveurs comme par les vétérinaires.

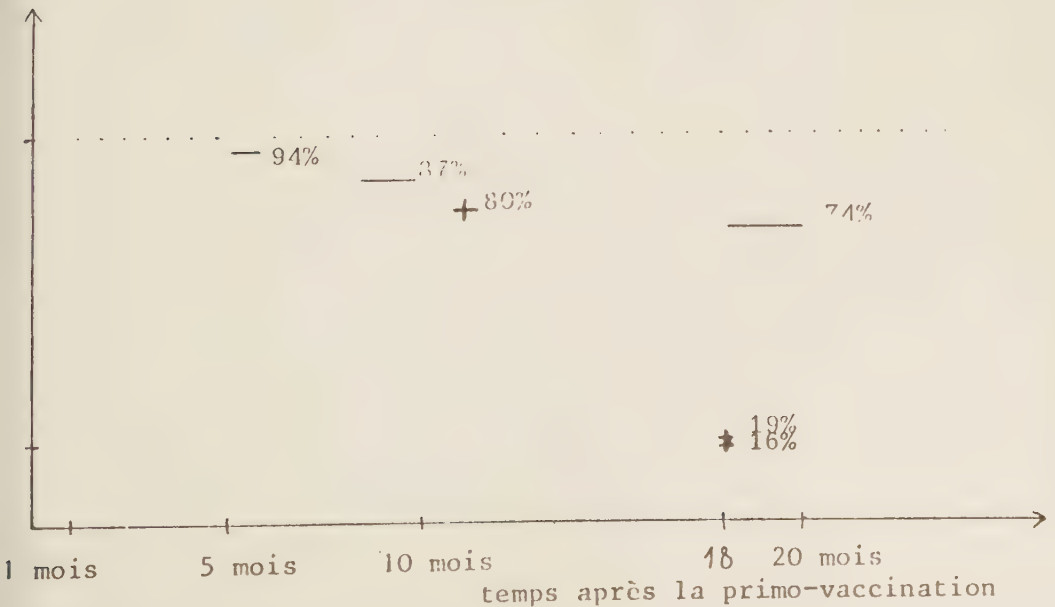
Alors nous devons nous demander pourquoi les rappels vaccinaux, plutôt que d'augmenter le pourcentage d'animaux positifs à l'EAT, tendent à faire diminuer beaucoup ce pourcentage.

Dans le tableau ci-dessous, nous ne tenons pas compte de la date de la revaccination.

chèvres positives à l'E.A.T:

— n'ayant subi qu'une vaccination

++ ayant subi vaccination et revaccination



Pour cette circonstance et dans ce cas, nous nous demandons quel est l'état immunitaire des brebis revaccinées qui ont perdu leurs anticorps. S'agit-il d'une paralysie immunitaire par excès d'antigène ?

Nous pouvons obtenir une approche de l'état immunitaire de ces troupeaux, par la poursuite des sérologies annuelles sur les animaux sentinelles.

Nous ne savons pas non plus si le phénomène que nous avons observé est général ou résulte de circonstances particulières qui nous ont échappées. (d'autres chercheurs n'ont pas retrouvé ce phénomène).

CONCLUSIONS

Dans ce travail sur la brucellose ovine dans le département des Bouches-du-Rhône nous avons successivement envisagé

- l'étude sommaire du cheptel ovin départemental
- les renseignements apportés par une enquête épidémiologique sur la brucellose ovine en 1978.
- la méthode de prophylaxie de la brucellose ovine adoptée par le département des Bouches-du-Rhône et enfin les modifications épidémiologiques intervenues entre 1972 et 1979.

Il résulte de cette étude analytique les conclusions suivantes :

- le département des Bouches-du Rhône est le seul à avoir utilisé, en intervention de masse, les vaccins agglutinogènes et par les résultats acquis peut représenter un exemple de lutte vaccinale efficace contre la brucellose ovine, en zone très infectée.

- Les campagnes de vaccination, mises en place dans les troupeaux ovins transhumants entre 1972 et 1979, et utilisant principalement le vaccin Aborlane, ont transformé complètement la situation épidémiologique de la brucellose ovine dans le département des Bouches-du-Rhône (les taux d'infection chez les caprins et les béliers sont devenus très faibles).

Dans un premier temps, de 1972 à 1975, des vaccinations de toutes les femelles ovines transhumant ont impliqué la disparition presque complète des avortements brucelliques des brebis dès l'année 1974.

- A partir de 1976, une prophylaxie médicale basée sur la vaccination des agnelles et leur revaccination un an plus tard, a entretenu chez les femelles ovines un potentiel immunitaire visant leur protection et diminuant donc leur risque d'infection.

- Le dépistage sérologique annuel de la brucellose chez les béliers et les caprins permet un sondage de l'infection brucellique dans le département; il s'accompagne aussi d'une éradication de la brucellose par abattage des animaux infectés.

A partir de l'année 1979, l'éradication de la brucellose dans les Bouches-du-Rhône concernera tout le cheptel ovin et comprendra ces deux volets absolument nécessaires et complémentaires d'une vaccination obligatoire des femelles ovines et d'une prophylaxie sanitaire chez les béliers et les caprins.

- Ce travail pose des questions auxquelles il sera important de répondre ultérieurement à propos de la durée de l'immunité induite par les vaccins agglutinogènes, les conséquences de revaccination, le lien entre l'immunité post-vaccinale et les anticorps post-vaccinaux dépistés par les réactions sérologiques.

- Ce travail laisse ouverte la question de l'intérêt de l'utilisation du vaccin vivant Rev 1, interdite actuellement.

CONCLUSIONS

Dans ce travail sur la brucellose ovine dans le département des Bouches-du-Rhône nous avons successivement envisagé :

- l'étude sommaire du cheptel ovin départemental
- les renseignements apportés par une enquête épidémiologique sur la brucellose ovine en 1978.
- la méthode de prophylaxie de la brucellose ovine adoptée par le département des Bouches-du-Rhône et enfin
- les modifications épidémiologiques intervenues entre 1972 et 1979.

Il résulte de cette étude analytique les conclusions suivantes :

- Le département des Bouches-du-Rhône est le seul à avoir utilisé, en intervention de masse, les vaccins agglutinogènes et par les résultats acquis, peut représenter un exemple de lutte vaccinale efficace de la brucellose ovine, en zone très infectée.

- Les campagnes de vaccination, mises en place dans les troupeaux ovins transhumants entre 1972 et 1979, et utilisant principalement le vaccin Aborlane, ont transformé complètement la situation épidémiologique de la brucellose ovine dans le département des Bouches-du-Rhône (les taux d'infection chez les Caprins et les Béliers sentinelles sont devenus très faibles).

Dans un premier temps, de 1972 à 1975, des vaccinations de toutes les femelles ovines transhumant ont impliqué la disparition presque complète des avortements brucelliques des brebis, dès l'année 1974.

- A partir de 1976, une prophylaxie médicale basée sur la vaccination des

Vu,
LE DIRECTEUR
de l'École Nationale Vétérinaire de Lyon,

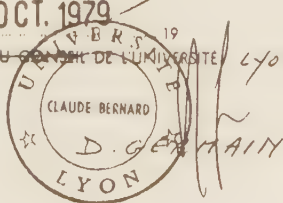
Vu,
LE DOYEN,

LE PROFESSEUR RESPONSABLE
de l'École Nationale Vétérinaire,

LE PRÉSIDENT DE LA THÈSE,

Vu et permis d'imprimer

12 OCT. 1979
LYON, le 12 OCT. 1979
LE RECTEUR, PRÉSIDENT DU CONSEIL DE L'UNIVERSITÉ LYON I



agnelles et leur revaccination un an plus tard, a entretenu chez les femelles ovines un potentiel immunitaire visant leur protection et diminuant donc leur risque d'infection.

- Le dépistage sérologique annuel de la brucellose chez les Béliers et les Caprins permet un sondage de l'infection brucellique dans le département; il s'accompagne aussi d'une éradication de la brucellose par abattage des animaux infectés.

A partir de l'année 1975, l'éradication de la brucellose dans les Bouches-du-Rhône concernera tout le cheptel ovin et comprendra ces deux volets absolument nécessaires et complémentaires d'une vaccination obligatoire des femelles ovines et d'une prophylaxie sanitaire chez les Béliers et les Caprins.

Ce travail pose des questions auxquelles il sera important de répondre ultérieurement, à propos de la durée de l'immunité induite par les vaccins agglutinogènes, les conséquences des revaccinations, le lien entre l'immunité post-vaccinale et les anticorps post-vaccinaux dépistés par les réactions sérologiques.

Ce travail laisse ouverte la question de l'intérêt de l'utilisation du vaccin vivant Rev 1, interdite actuellement.

B I B L I O G R A P H I E

1. BERTHELON (M) Symptômes et lésions des brucelloses animales. Le Point Vétérinaire. Mars 1977.
2. CHAMPAGNAC (P) Recherche d'une méthode permettant de prévoir l'évolution de l'infection brucellique et de comparer différentes actions de prophylaxie.
Fédération Nationale des G.D.S. du Bétail. 1976.
3. DELAHAYE (J) Vaccins antibrucelliques
Fascicule I.T.O.V.I.C. Décembre 1977.
4. DESMETTRE (Ph) et VALETTE (L)
Diagnostic sérologique de la brucellose
Epreuve par l'antigène acide tamponné coloré au rose Bengale.
Documentation Mérieux. 1977.
5. DHENNIN (L), GAUMONT (R), GAYOT (G) et TRAP (D)
Immunisation de la brebis contre l'infection expérimentale à *Brucella melitensis* : comparaison de onze vaccins.
International Symposium on Brucellosis. Rabat.

6. DHENNIN (L) Résultats de l'étude comparée de onze vaccins antibrucelliques chez les agnelles.
Bull. Acad. Vet. Avril-mai 1975, p.139-159.

7. DOMENGE (J.P.) Contribution à l'étude de l'épidémiologie et de la prophylaxie des brucelloses dans le département des Bouches-du-Rhône.
Thèse de doctorat de Médecine. Mai 1972.

8. FARINA (R) et BALLANI (L)
Diagnostic, contrôle et éradication de la brucellose des petits ruminants en Italie.
Bull. Off. Inter. Epizoo. 1974.

9. FENTERBANK, GAUMONT, GAYOT, GILLES, LE GARREC, PARDON, TOMA et TRAP.
L'activité comparée de différents vaccins antibrucelliques destinés aux petits ruminants.
Réunion tenue le 30.11.77.

10. FONTAINE (M)
Enquête épidémiologique sur les maladies infectieuses abortives des brebis dans le Sud-Est.
1974.

11. GAUMONT (A.J.R.) et TRAP (D)
Le diagnostic sérologique de la brucellose bovine et ovine par l'épreuve de l'antigène tamponné. International Symposium on Brucellosis Rabat 1975. Developp. Biol. Standard 31.136-140

12. GINANE Prophylaxie de la brucellose des
petits ruminants dans le département de
l'Hérault.
Thèse de doctorat vétérinaire. 1968. Lyon

13. GILLES (G), DOMENGE (J.P.) et GILLES FABRE (Y)
Contribution à l'étude de l'épidémiologie et
de la prophylaxie de la brucellose ovine et
caprine dans le département des Bouches-du-Rhône
1972.

14. GILLES (G) Quelques considérations sur la brucel-
lose des petits ruminants . 1977.

15. HOUDAYER (M) Adjuvants de l'immunité.
Fascicule I.T.O.V.I.C. Décembre 1977.

16. JOUBERT (L) et VALETTE
Vaccin inactivé H38 dans la prophylaxie de la
brucellose des petits ruminants.
Bull. Soc. Sc. Vet. Lyon 1969. 71-65.

17. LETERRIER (B)
Enquête sur les maladies abortives des ovins
dans le Sud-Est.
Thèse de doctorat vétérinaire. Lyon 1977.

18. LEVIEUX Immunoglobulines et sérologie de la
brucellose
Fascicule I.T.O.V.I.C. Décembre 1977.

19. ROEGEL (C) L'épididymite contagieuse du bœlier à *Brucella ovis*.
Thèse de doctorat vétérinaire Lyon 1978.
20. STOHL (A) Nécessité d'une régionalisation de la prophylaxie de la brucellose. Adaptation des mesures sanitaires et des protocoles de sérologie au niveau d'identification des circonscriptions. *Rev. Med. Vet.* 1973.
21. STOHL (A) Essai de protection d'un département en voie d'infection. Considérations globales et techniques de base.
Rev. Med. Vet. 1971. 122, 3, 267.
22. STOHL (A) Dépistage de la brucellose. L'antigène rose bengale, un progrès pour l'avenir.
Rev. Med. Vet. 1974. 125, 1453-1467.
23. VALETTE (L) Etude des différents vaccins antibrucelliques employés chez le mouton.
Symposium méditerranéen sur les maladies infectieuses du mouton. Octobre 1970.

DECRET n°65-1177 du 31 décembre 1965 portant règlement d'administration publique et relatif à la prophylaxie de la brucellose bovine, ovine et caprine et à la réglementation de la cession et de l'utilisation des antigènes brucelliques (Journal Officiel de la République Française du 26 août 1977).

ARRETE ministériel du 3 juin 1966 fixant les mesures techniques et administratives relatives à la police sanitaire de la brucellose bovine réputée contagieuse, à la prophylaxie collective de la brucellose bovine, ovine et caprine, à la cession et à l'utilisation des antigènes ~~anti~~brucelliques.

ARRETE ministériel du 28 janvier 1972, relatif aux mesures sanitaires relatives à la transhumance en matière de brucellose ovine et caprine.

ARRETE ministériel du 15 janvier 1973 fixant en matière de brucellose ovine et caprine les mesures sanitaires relatives à la transhumance (Journal Officiel de la République Française du 10 février 1973).

ARRETE ministériel du 12 septembre 1977 rendant obligatoires les opérations de prophylaxie de la brucellose caprine sur l'ensemble du territoire national (Journal Officiel de la République Française du 26 septembre 1977).

ARRETE préfectoral du 5.02.75 des Hautes-Alpes.

Prophylaxie obligatoire de la brucellose ovine et caprine sur le territoire du département des Hautes Alpes.

ARRETE préfectoral n° 3354 du département de la Drôme du 21. 05. 75. Arrêté règlementant la transhumance dans le département de la Drôme.

INSTRUCTION ministérielle n°8128. DSV n°1275C du 3.03.71.
Conduite à tenir dans la brucellose ovine et caprine

CIRCULAIRE 8129 DSV n°1276 C du 3.03.71. Transhumance ovine

INSTRUCTION ministérielle n°8325 DSV n°1471 C du 16.02.72
Abattoirs autorisés à recevoir des animaux des espèces bovine, caprine et ovine reconnues atteintes de brucellose.

CIRCULAIRE ministérielle n°8665 DSV n°205C du 15.02.74
Vaccination antibrucellique des femelles ovines.

CIRCULAIRE ministérielle n°8894 DSV n°59C du 25.04.75.
Vaccination antibrucellique des femelles ovines.

CIRCULAIRE ministérielle n°8846 DSV n°11C du 21.01.75
Vaccination antibrucellique des femelles ovine

CIRCULAIRE ministérielle n°8505 n°111C du 10.08.78
Annexe III. Carte violette d'attestation de provenance pour les caprins.

TABLE DES MATIERES

	page
INTRODUCTION	1
PREAMBULE	3
<u>PREMIERE PARTIE</u> : L'ELEVAGE OVIN DANS LE DEPARTEMENT DES BOUCHES DU RHONE	
CHAPITRE I : Importance de l'élevage ovin	6
CHAPITRE II: La conduite de l'élevage ovin . . .	7
A. La transhumance	7
B. La sédentarité	13
C. Les caprins accompagnant les ovins transhumants	14
D. La règlementation de la transhumance . . .	16
<u>DEUXIEME PARTIE</u> : CONNAISSANCE DE L'EPIDEMIOLOGIE DE LA BRUCELLOSE OVINE DANS LE DEPARTEMENT DES BOUCHES-DU-RHONE	
CHAPITRE I : La situation des Bouches-du-Rhône en 1972	18
A. Les avortements	18
B. L'enquête épidémiologique de 1972	19
CHAPITRE II : Les recherches menées à partir de 1972	
A. Définition d'animaux "sentinelles".	23
B. Les avortements des brebis et des chèvres . .	25

